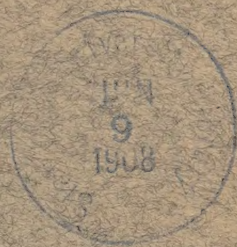


THESIS

AMSTERDAM

1904

Onderzoek naar de wet van  
Weber-Fechner voor geluids-  
intensiteiten bij Psychosen,  
Functioneele Neurosen en  
Normale Toestanden. \*



S

G. A. HOEFER.









Onderzoek naar de wet van Weber-Fechner voor  
geluidsintensiteiten bij Psychosen,  
Functioneele Neurosen en Normale Toestanden.



***Onderzoek naar de wet van  
Weber-Fechner voor geluidsintensiteiten bij Psychosen, Functioneele Neurosen en Normale Toestanden.***

ACADEMISCH PROEFSCHRIFT

TER VERKRIJGING VAN DEN GRAAD VAN

**Doctor in de Geneeskunde**

AAN DE RIJKS-UNIVERSITEIT TE GRONINGEN

OP GEZAG VAN DEN RECTOR MAGNIFICUS

**Dr. U. Ph. BOISSEVAIN,**

Hoogleraar in de Faculteit der Letteren en Wijsbegeerte

TEGEN DE BEDENKINGEN DER FACULTEIT

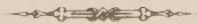
IN HET OPENBAAR TE VERDEDIGEN

op Maandag 28 Maart 1904, des namiddags te 3 ure

DOOR

**GUSTAV ADOLPH HOEFER,**

*geboren te Breda.*



F. VAN ROSSEN — AMSTERDAM.

1904.



Digitized by the Internet Archive  
in 2026

*Mag ik aanvangen met U H. G., Prof. ZIEHEN, mijn diepgevoelden dank te betuigen voor den steun en raad zoo ruimschoots verleend bij de samenstelling van dit geschrift; en tevens voor de wijze waarop U H. G. mij gelegenheid heeft gegeven van Uw onvergetelijk onderricht in Halle te profiteeren.*

*Een woord van hartelijken dank aan U H. G., Prof. WIERSMA, voor de welwillende wijze, waarop U H. G. zich bereid wildet verklaren als promotor te fungeeren.*

*Tegelijkertijd neem ik de gelegenheid te baat U H. G. Heeren, Professoren en Lectoren der Utrechtsche Universiteit, te danken voor het onderricht aldaar genoten.*



## I N L E I D I N G.

---

Waar reeds door vele proefnemingen volgens verschillende psychophysische meetmethoden gebleken is, dat de wet van Weber binnen zekere grenzen beslist geldig is, gaf Prof. Dr. Th. Ziehen mij aan, waar deze proefnemingen op pathologisch gebied nog ontbreken, ook daar de betreffende onderzoekingen te doen. En wel op het gebied der geluidsintensiteiten, daar dit toch gebleken is bij normalen het zuiverst aan de wet van Weber te beantwoorden. Waar de Weber-Fechnersche wet in een adem genoemd wordt, stel ik voorop het verschil dat bestaat tusschen de wet van Weber en die van Fechner. De wet van Weber is van de daartoe ter verklaring gestelde hypothese van Fechner scherp en principieel te scheiden. De eerste zegt slechts, dat het verschil van intensiteit van twee prikkels, dat vereischt wordt ter onderscheiding der bijbehorende waarnemingen, binnen bepaalde grenzen proportionaal aan de intensiteit van die prikkels verloopt; het is een zuiver empirische, niet meer dan een gegeven feit uitdrukkende wet.

Fechner nu knoopt aan de wet van Weber nog een verder reikende hypothese, n.l. dat de minimale toename van intensiteit der gewaarwording, die beantwoordt aan de juist waarneembare toename van den prikkel even groot is, onverschillig hoe sterk de gewaarwording van uitgang is, dus dat  $\triangle E$  overal constant is; dit veronderstellende kwam hij tot de logarithmische Maassformel, d. w. z. dat de intensiteit van gewaarwording proportionaal is aan de logarithme van de intensiteit van den prikkel. Ten onrechte

wordt dit beschouwd als een noodwendig gevolg af te leiden uit de wet van Weber; alleen wanneer aangenomen wordt, dat de juist waar te nemen gewaarwordings-onderscheiden ook gelijke gewaarwordings-onderscheiden zijn, is het besluit tot de juistheid der logarithmische formule gerechtvaardigd.

De experimenten werden gedeeltelijk genomen in het laboratorium van de psychiatrische kliniek te Utrecht, n.l. van eind April 1903 tot half Juli; twee maanden werden daarna door andere omstandigheden de proeven gestaakt; gedeeltelijk werden zij na het vertrek van Prof. Ziehen genomen in het laboratorium van Prof. Ziehen in Halle a/S., n.l. van eind September tot eind Januari 1904.

---

## 4. GESCHIEDKUNDIG OVERZICHT.

Onder de eersten, die zich bezig hielden met het onderzoek naar het bestaan van de wet van Weber voor geluidsintensiteiten behoort Volkmann<sup>1)</sup>. Zijn proeven steunen op het principe der methode van het juist waarneembare onderscheid, en waar deze bij zoo groote variatie der absolute geluidssterkten genomen werden, gaven zij dadelijk reeds een steun voor de geldigheid van de wet in 't algemeen, hoewel de door hem aangewende toestellen nog verre van absoluut aan het doel beantwoordend waren. Het eerste instrument waarmee hij experimenteerde (in overleg met Fechner) bestond uit een penduleerenden hamer, die tegen een klinkende of niet klinkende substantie slaat; al naar mate nu de hamer zwaarder of lichter werd gemaakt, van hooger of lager tegen de plaat aansloeg, of men dichter of verder van het apparaat afstond, werd het geluid sterker of zwakker.

Nu werden twee klanken zoodanig gekozen, dat men juist niet in dwaling komen kon welke het sterkste was. Hierbij bleek hem, dat bij verschillende afstanden het oordeel over het onderscheid even zeker en juist bleef, als zoo dicht mogelijk bij het toestel. Daarna ging hij over tot de constructie van een meer zorgvuldig bewerkt apparaat dat tot geen andere resultaten leidde. Hierbij verkreeg men de verschillende geluidsintensiteiten door stalen kogels van verschillend gewicht tusschen duim en wijsvinger van verschillende hoogten op stalen platen te laten vallen, waarbij ook weder de afstand van den waarnemer veranderlijk was.

Bij de verschillende absolute geluidsintensiteiten bleek de verhouding der valhoogten 3 : 4, waarmee een gelijke verhouding der geluidsintensiteiten overeenkomt, juist voldoende om bij twee waar-

---

<sup>1)</sup> Fechner. Elemente der Psychophysik. I. S. 176. 1860.

nemers met goed onderscheidingsvermogen een zeker onderscheid te doen opmerken.

Renz en Wolf<sup>1)</sup> hebben onder leiding van Vierordt volgens de methode der juiste en foutieve gevallen proeven over de gevoeligheid van het oor ter onderscheiding van geluidsintensiteiten genomen door gebruik te maken van het tikken van een horloge op verschillende afstanden van het oor. Het hoofdresultaat van hun proeven is: Worden twee geluidsintensiteiten van absolute doch tamelijk zwakke intensiteit dadelijk na elkander waargenomen, dan neemt de zekerheid van het oordeel met toenemend verschil der geluidsintensiteiten in dier voege toe, dat geluidsintensiteiten in verhouding 100 : 72 onder alle omstandigheden duidelijk van elkaar worden onderscheiden. Bij geluidsintensiteiten, die zich verhouden als 100 : 92 overtreft het aantal der juiste oordeelvellingen slechts weinig het aantal foutieve en onbeslist geblevene. Om tot een beslissing te komen wat betreft het al of niet gelden van de wet van Weber zijn deze proeven niet voldoende, daar ze niet gericht zijn geweest op de gelijkheid van het waargenomen onderscheid bij verschillende absolute geluidsintensiteiten.

In 1879 zijn de proeven weer opgevat door Carl Nörr<sup>2)</sup>, op instigatie van Vierordt, in diens physiologisch instituut, volgens de methode der juiste en foutieve gevallen. Hij nam steeds een zelfde verhouding van de twee te vergelijken geluidsintensiteiten, met verandering der absolute waarde en zag dan toe of hij daardoor hetzelfde percentage juiste gevallen verkregen had, wat vereischt is, wilde hij de wet van Weber bevestigen. Hij gebruikte 7 kogels van verschillende massa, de twee zwaarste van ijzer, de andere van lood; elken kogel liet hij van twee verschillende hoogten vallen; zoo wendde hij 7 verschillende geluidsintensiteiten aan; voor elk daarvan werden de proeven voor drie verschillende geluidsintensiteitsverschillen genomen. Ter compensatie van constante fouten, die van de volgorde afhingen, werd bij afwisseling der proeven de grootere of de kleinere valhoogte het eerst aangewend; waar uit zijn vexeerproeven (d. i. bij een verschil = 0) gebleken was, dat het tweede geluid vaker het sterkst klonk. Zijne proeven kwamen over het geheel genomen slechts bij benadering overeen met de wet van Weber.

<sup>1)</sup> Vierordt's Archiv f. physiol. Heilkunde, S. 185. 1850.

<sup>2)</sup> Zeitschrift für Biologie. XV. S. 297. 1879.

Door hem werd dus voor de eerste maal een fout van tijdsopvolging in aanmerking genomen; wat dus al een groote vooruitgang is.

Het geheel was echter nog lang niet voldoende omdat zijn intensiteitsbepalingen zeer onnauwkeurig zijn.

Prof. Wundt liet in den zomer van 1881 en den winter van 1882 onder zijn toezicht door E. Tischer<sup>1)</sup> proeven nemen over de onderscheiding van geluidsintensiteiten, waarvan tevens gebruik werd gemaakt op grond van een empirisch verkregen maattabel voor de intensiteiten der geluidsprikkels volgens de methode der minimaalveranderingen de psychophysische wet van Weber te toetsen. De te onderscheiden geluidsintensiteiten werden door vallen van looden kogels op het valbord van het valapparaat van Hipp (met doek overtrokken, op elastische metaalveeren rustend houten bord), de veranderingen der geluidsintensiteiten door verandering der valhoogten of der gewichten der vallende kogels verkregen.

Een der beide kogels ( $p$ ) viel gedurende een reeks proeven steeds van een en dezelfde hoogte ( $h$ ) en gaf een geluidsprikkel  $r$ , waaraan de gewaarwording  $E$  beantwoordde. De andere kogel ( $p'$ ) viel bij begin van elke reeks proeven van een dusdanige hoogte  $h'$  neer, dat de zoo verkregen prikkel  $r'$  een geluidsgewaarwording verwekte  $E'$ , die net zoo sterk was als  $E$ . Daarna werd de valhoogte  $h'$  van den tweeden kogel langzamerhand vergroot totdat  $E'$  juist grooter werd dan  $E$ . Deze hoogte noemde hij  $h_o'$ . Daarna werd evenzoo  $h'$  kleiner genomen totdat  $E'$  juist zwakker was dan  $E$ . De hoogte waarbij dit verkregen werd noemde hij  $h_u'$ . Om nu  $\triangle r$  te verkrijgen, d. w. z. het juist waarneembare toevoegsel (hetgeen in het Duitsch genoemd wordt de „absolute Unterschiedsschwelle”) berekende hij het arithmetische gemiddelde van de  $\triangle r_o$  en  $\triangle r_u$ , d. w. z. van de toevoegsels beantwoordende aan het hoogteverschil  $h_o'$  en  $h_u'$ , d. i.  $\frac{\triangle r_o + \triangle r_u}{2}$ ; de „relative Unterschiedsschwelle” is dan:

$$\frac{\triangle r}{r} = \frac{\triangle r_o + \triangle r_u}{2r}.$$

Om nu niet met de absolute waarden, maar slechts met de verhoudingen der valhoogten te rekenen, bepaalde hij niet de grootheden  $\triangle r_o$  en  $\triangle r_u$ , maar de grootheden

<sup>1)</sup> Über die Unterscheidung von Schallstärken. Wundt, Philosoph. Stud. Bd. I blz. 495, 1883.

$$1 + \frac{\Delta r_o}{r} = \frac{r'_o}{r} \text{ en } 1 - \frac{\Delta r_u}{r} = \frac{r'_u}{r} \text{ volgens de}$$

$$\text{formules: } \frac{r'_o}{r} = \frac{p'}{p} \left( \frac{h'_o}{h} \right)^{\varepsilon} = a.$$

$$\frac{r'_u}{r} = \frac{p'}{p} \left( \frac{h'_u}{h} \right)^{\varepsilon} = b.$$

$$\text{Dan is eenvoudig } \frac{\Delta r}{r} = \frac{1}{2} (a - b).$$

Hij kwam tot een vrij goede overeenstemming der enkele waarden van  $\frac{a-b}{2}$ . Het gemiddelde van alle  $\frac{1}{2} (a-b)$  was  $\frac{7.21}{18} = 0.4055$ ,

dus zijn reciproke unterschiedsempfindlichkeit  $\frac{\Delta r}{r} = \frac{2}{3}$ .

De gemiddelde schommeling der  $\frac{1}{2} (a-b)$  waarden om hun gezamenlijk gemiddelde was 0.022889 en de verhouding tusschen deze en het gezamenlijk gemiddelde  $\frac{22889}{405556} = 0.0564$ .

Bij Nörr vond men de verhoudingen tusschen gemiddelde schommelingen van zijn in 7 reeksen gevonden waarneembaarheids- of praecisionsmaass  $h$  om hun gezamenlijk gemiddelde en het laatste bij klankintensiteitsdifferenties van: 5% 10% 20% volgens de methode van Fechner: 0.109 0.0826 0.0779.

Dus in alle gevallen was bij Nörr de relatieve gemiddelde schommeling grooter dan bij Fischer.

Op deze wijze werden nog eenige reeksen proeven genomen met ongeveer een dergelijk resultaat, waaruit de wet van Weber volgens Tischer tamelijk wel bevestigd wordt.

G. Lorenz <sup>1)</sup> heeft met medewerking van J. Merkel op voorstel van Prof. Wundt op stelselmatige wijze een groote reeks geluidsproeven genomen volgens de methode der juiste en foutieve gevallen. Zij gebruikten twee looden kogels, in gewicht zich verhoudend als 2:1, waarbij de grootste steeds van een bepaalde constante hoogte viel, en wel in de eerste helft der proeven 20 c.M., in de tweede helft 30 c.M.; de kleinste kogel viel gedurende een proefreeks van 50 proeven eveneens van een constante hoogte, echter varieerden de hoogten bij de verschillende proefreeksen. Om een storenden invloed der tijdsopvolging der geluiden te elimi-

<sup>1)</sup> Die Methode der richtigen und falschen Fälle in ihrer Anwendung auf Schallempfindungen. Phil. Stud. Wundt. Bd. II blz. 394. 1885.

neeren, werden de proeven in twee groepen ingedeeld: bij de eene lieten zij steeds de grootste der beide kogels het eerst vallen, terwijl de kleinste haar verschillende hoogten doorliep; bij de andere viel steeds de kleinste kogel het eerst. Een tweeden storenden invloed vonden zij in de verandering der valhoogten van den kleinsten kogel slechts naar een richting, hetzij van beneden naar boven of omgekeerd; daarom kwamen zij tot een onderscheid van een stijgend en dalend proefgedeelte. In 't geheel werden de proeven dus verdeeld in 4 hoofdgevallen.

| I ↓                     | I ↑       | II ↓                    | II ↑      |
|-------------------------|-----------|-------------------------|-----------|
| Groote kogel het eerst. | Evenzoo.  | Kleine kogel het eerst. | Evenzoo.  |
| Dalend.                 | Stijgend. | Dalend.                 | Stijgend. |

Het valapparaat was hetzelfde als Tischer voor zijn proeven gebruikte; de valonderlaag was een bord van appelboomhout. Behalve gevallen van gelijkheid noteerden zij ook nog twijfelachtige gevallen, waarbij het onderscheid wel waargenomen, maar niet de richting herkend werd; zooals hun gebleken is, waren die gevallen verkregen door gebrekkige techniek der proeven, of door gebrek aan oplettendheid. De fouten der techniek vonden zij daarin dat looden kogels van verschillende grootte klanken gaven met van elkaar afwijkend timbre, waarvan vooral in het begin moeilijk viel te abstraheeren en slechts op de intensiteit van het geluid te letten. Verder kwam het nu en dan voor, dat de kogels niet op hetzelfde punt van het valbord neervielen en zoo afwijkend timbre verkregen. De waarnemingen werden gedaan door Merkel, terwijl Lorenz zelf het apparaat bediende. De hoogte van den kleinsten kogel werd bij elke hoogte van den constanten met verschil van 5 c M. van de grens waar alle gevallen juist tot waar alle gevallen foutief waren of omgekeerd veranderd. Wat de tijdfout betreft was hun bevinden, dat door de geringere intensiteit van het herinneringsbeeld tegenover den onmiddellijken indruk het eerste geluid te zwak werd geschat; een bevinden dat overeenkomt met dat van alle volgende onderzoekers, een enkel geval uitgezonderd. Zij stelden tabellen op van de volgens de 4 hoofdgevallen der methode afzonderlijke berekening der waarden van de Fechner'sche praecisionsmaass, als resultaat hunner proeven. Waar het criterium vóór de geldigheid van de formule van Fechner erin bestaat, of de waarde van  $h$  voor de verschillende prikkelverschillen  $D$  bij gebruikmaking van denzelfden hoofdprikkel constant is, wijst hij uit zijn tabellen in plaats van het te verwachten constant zijn van de praecisions-

maass een aanzienlijke schommeling van dezelve aan. De berekende hoofdgemiddelden uit alle waarden  $h$  van elke tabel zijn:

| $r/p$     | hoogte $h$ . | Gemiddelde waarde van de<br>praecisionsmaass $h$ . |
|-----------|--------------|----------------------------------------------------|
| $25/12.5$ | 20           | 0.00727                                            |
|           | 30           | 0.00674                                            |
| $50/25$   | 20           | 0.00391                                            |
|           | 30           | 0.00216                                            |

Daaruit zou dus blijken de afname der onderschiedsempfindlichkeit bij toename der prikkelintensiteiten. Volgens de door hem gebruikte geluidsintensiteitsberekening, bedragen de aangewende geluidsintensiteiten 219, 304, 475, 681; hun verhouding is dus 1 : 1.388 : 2.169 : 3.109. De daarbij behoorende hoofdgemiddelde waarden van  $h$  verhouden zich echter als 1 : 0.932 : 0.541 : 0.299, d. w. z. met toenemenden prikkel zou de onderschiedsempfindlichkeit afnemen.

Om nu de wet van Weber te toetsen stelde hij uit de reeds genoemde, volgens de methode der juiste en foutieve gevallen verkregen proeven tabellen op, waarin de verhoudingen  $\frac{r}{r'}$  en  $\frac{r''}{r'}$  berekend waren, waarin  $r$ ,  $r_o$  en  $r_u$  de prikkelintensiteiten voor het gelijkheidspunt en punt van juist waar te nemen verschil van boven en naar onder voorstellen. Dus uit het constant zijn der genoemde quotienten zou de bevestiging van de wet van Weber moeten blijken. En dit kwam tamelijk wel uit. Zoo vonden zij voor de 4 tabellen waarbij de juist naar boven te onderscheiden geluid intensiteit van den kleineren kogel werd berekend 1.32, 1.29, 1.37, 1.32 en waarbij het juist geringer zijn der waar te nemen geluidsintensiteit van den kleineren kogel werd berekend 1.31, 1.29, 1.32, 1.30. Uit andere genomen proeven volgens de methode der minimaal veranderingen verkreeg hij uitkomsten, die ook een bevredigend constant zijn der quotienten gaf: wel verkreeg men schommelingen tot in tienden, doch dat verdedigt hij door dat zelfs bij groote zorgvuldigheid een volkomen nauwkeurigheid in de bepaling der geluidsintensiteit niet is te bereiken.

Als een vooruitgang bij deze proefnemingen moet dus beschouwd worden de indeeling in de 4 genoemde hoofdgevallen. Wat nog als gebrekkig te beschouwen is, is het gebruik maken van kogels van verschillende massa en het verkregen timbreverschil.

J. Merkel <sup>1)</sup> voelde zich geroepen door de veelvuldige bestrijding, die de meting van geluidsintensiteiten heeft ondervonden, wederom de wet van Weber experimenteel te toetsen, hetgeen hij zoowel volgens de methode der minimaal veranderingen als volgens die der juiste en foutieve gevallen deed. Hij gebruikte kogels van messing, die vielen op een vierkante plaat van vast hard hout, rustend op een kussen van doek met een helling van  $10^\circ$ ; daarnaast verbleef zich een aan 3 punten aan den wand bevestigde staaf van 2 M. lengte, waarlangs apparaten om de kogels te laten vallen n.l. door druk te openen valtangen, verschuifbaar waren aangebracht. Bij drie verschillende  $h$ 's (20, 50 en 90 cM.) werden proeven genomen met een zeer groot aantal D's en eindelijk proeven waarbij slechts voor twee D's het aantal juiste, foutieve en twijfelachtige gevallen gezocht werd. Bij elke tijds-, resp. ruimteopvolging werden 50 proeven uitgevoerd; eerst waarbij de constant blijvende klank het eerst werd aangewend, dan waarbij die in de tweede plaats kwam; verder waar men begon met de kleinere D om tot de grootere op te klimmen en dan weer omgekeerd. Als juiste gevallen werden die aangeduid waarbij de variable klank het sterkst werd geschat, als foutief die waarbij de constante klank sterker werd geschat. Daarom moet, waar de constante klank absoluut genomen de sterkste was, het onderscheid D als negatief gerekend worden. Bij gelijke geluidsintensiteiten verkreeg men met geringe naar beide zijden gaande schommelingen gelijkheid der juiste en foutieve gevallen; bij de eerste tijdsopvolging overtrof het aantal juiste gevallen dat der foutieve even zooveel als bij de tweede tijdsopvolging het aantal foutieve dat der juiste. De valtangen bewezen betere resultaten te leveren dan wanneer men de kogels uit de hand liet vallen. Waar hij M noemt de Müllersche praevisionsmaass, die de mate van nauwkeurigheid voorstelt, waarmee het geluid  $i$  beoordeeld wordt, moet het product  $iM$  zich bij geldigheid van de wet van Weber constant toonen. Nu vond hij voor de gezamenlijke proeven met 2 positieve D's de gemiddelde waarde 4.605 met de gemiddelde variatie 0.068, voor de proeven met 2 negatieve D's 4.045 met 0.081, met een negatieve en een positieve D 4.274 en 0.129. Hij vermeent ook een volledig constant zijn der proeven niet te kunnen verwachten, waar de proeven dezer groepen, zooals vanzelf spreekt, wat de tijd betreft zoover uit elkaar liggen.

---

<sup>1)</sup> Das psychophysische Grundgesetz in Bezug auf Schallstärken. Phil. Stud. Wundt. Bd. IV. S. 117.

In het slot van zijn verhandeling komt hij meer speciaal op de wet van Weber terug. Noodzakelijk vindt hij dit waar Tischer's proeven ter onderzoek van de wet van Weber in twee gezichtspunten nog verbeterd moeten worden; ten eerste is op de tijdsopvolging der geluiden niet gelet en ten tweede is de berekening der verhoudingen  $\frac{i_o}{i}$  en  $\frac{i}{i}$  met gebruikmaking van formules geschied, die volgens hem geen rekening houden met de verandering der geluidsintensiteit met valhoogte en gewicht; hij gebruikte n.l. voor de gewichten de gelijke exponent 1 en voor de hoogten dezelfde exponent  $\varepsilon$ .

Lorenz sloeg wel acht op de variabiliteit van  $\varepsilon$  met de hoogte en hield ook in het oog de verschillende tijdsopvolging der proeven. Daar Lorenz echter bij de proeven met gewichtsparen werkte, wier verhoudingen steeds 2 was, is bij hem dus  $h$  steeds werkelijk kleiner dan  $h_o$  en  $h_u$  en toch gebruikte hij voor  $h$  een  $\varepsilon$ , hetwelk midden tusschen  $\varepsilon_o$  en  $\varepsilon_u$  gelegen was, wat natuurlijk bij een voortdurend groeien van  $\varepsilon$  met  $h$  niet juist zijn kan.

Ten eerste ging hij te werk volgens de methode der minimaalveranderingen: volgens de bepaling der  $\varepsilon$  en  $\eta$ , die de geluidsintensiteit volgens de formule  $i = p\eta h^\varepsilon$  te berekenen veroorloven, gebruikt men ter toetsing van de wet van Weber het doelmatigst gelijke kogels. Het handelt zich daarbij dus om de vraag hoeveel men een gegeven prikkel, die aan een tweeden gelijk is, versterken ( $i_o$ ) of verzwakken ( $i_u$ ) moet, totdat men juist in staat is een onderscheid te onderkennen. Het constante geluid werd afwisselend in de eerste of in de tweede plaats genomen. Na berekening van het arithmetisch gemiddelde van  $h_o$  en  $h_u$  kwam men tot berekening van de volgende grootheden:

$$\begin{aligned} i_o &= p^2 h_o^\varepsilon \\ i &= p^\eta h^\varepsilon \\ i_u &= p^\eta h_u^{\varepsilon_u} \\ a &= \frac{i_o}{i} = \frac{h_o^\varepsilon}{h^\varepsilon} \\ b &= \frac{i}{i_u} = \frac{h^\varepsilon}{h_u^{\varepsilon_u}} \end{aligned}$$

Toont zich de wet van Weber waar, dan moeten alle  $a$ 's gelijk zijn en alle  $b$ 's overeenstemmen. In 't algemeen zou men ook de overeenstemming van  $a$  met  $b$  mogen verwachten. Voor de  $a$  en

*b* der enkele proefreeksen bij elk gewicht zijn de gemiddelde variaties berekend. Vervolgens ging hij te werk volgens zijn methode der gevallen van gelijkheid en ongelijkheid. De beoordeelingen waarbij het objectief voorhanden onderscheid juist werd waargenomen geven de gevallen van ongelijkheid, die waarbij het onderscheid niet werd waargenomen de gevallen van gelijkheid. Hij nam aan, dat de gevallen waarin de objectief zwakkere prikkel als sterkere werd opgevat, hierbij zoo weinig zouden optreden, dat ze veronachtzaamd konden worden. Duidde hij de mate van nauwkeurigheid, waarmee de prikkel *J* en de *D* grootere prikkel  $J_1$  elk op zichzelf opgevat werden aan met *m* resp.  $m_1$  dan luidde zijn criterium voor de geldigheid van de wet van Weber  $J m = J_1 m_1 = \dots = \text{constant}$ . Dat moest natuurlijk voor verschillende *D*'s met betrekking tot *J* en eveneens voor verschillende *J*'s bewezen zijn. Uit een gedeelte zijner proeven bleek hem, dat de mate van nauwkeurigheid *M*, waarmee het onderscheid van twee prikkels werd opgevat, met de toename der geluidsintensiteit afneemt; de producten  $J m$  vond hij nagenoeg constant en de waarschijnlijke gemiddelde fouten bedroegen nagenoeg hetzelfde breukdeel der overeenkomstige prikkelintensiteiten.

Bij een ander gedeelte zijner proeven bleek de overeenstemming der producten  $J m$  minder goed te zijn. Om nu een overzicht over de geldigheid van de wet van Weber te verkrijgen stelde hij als resultaten van zijn proeven tabellen op met de gemiddelde waarden van de *a*'s en *b*'s van alle enkele proeftabellen en de daarmee overeenkomende gemiddelde variaties, verder het gezamenlijk gemiddelde van *a* en *b* en de gemiddelde waarden der relatieve juist te bemerken verschillen. Daaruit bleek hem de volkomen bevestiging van de wet van Weber binnen wijde grenzen. Niet alleen *a* en *b* stemmen op zichzelf goed overeen, doch hun verschil onderling is eveneens onbeteekenend. Bij de proeven volgens de methode der minimaalveranderingen zijn overigens de *a*-waarden gemiddeld genomen gezamenlijk iets grooter dan de *b*-waarden (0.004—0.008), terwijl bij de proeven volgens de methode der gevallen van gelijkheid en ongelijkheid het gemiddelde van alle *b*'s dat van alle *a*'s een, in ieder geval zeer onaanzienlijk bedrag overtreft (0.0015). Bij drie verschillende groepen van zijn proeven vond hij, dat een gegeven geluidsprikkel bij zijn 1ste groep 0.366 maal moest vergroot of 0.267 verkleind worden om juist merkbare verschillen in vergelijking tot den prikkel van uitgang te verkrijgen, bij de 2e groep 0.363 en 0.262; bij de 3e groep 0.318 en 0.240.

Dat men bij de laatste groep zooveel geringer waarde verkreeg, verklaarde hij door oefening en door gebruikmaking der valtangen, die hij eerst bij de 3<sup>e</sup> groep toepaste, bij de twee vorige liet hij de kogels uit zijn vingers vallen. De gemiddelde variatie was bij de eerste en tweede groep 0.015, bij een gezamenlijk gemiddelde van alle middelwaarden van  $a$  en  $b$  1.369 en 1.364, resp. 1.363 en 1.355; bij de derde groep 0.011 bij 1.320 en 1.316. De variatie verklaarde hij niet uit het approximatieve van de geldigheid van de wet van Weber, doch uit de schommelingen der oplettendheid die optraden bij de enkele proefreeksen.

Als een vooruitgang blijkt uit de proeven dat kogels van hetzelfde gewicht gebruikt werden en daarmee een factor geëlimineerd werd, die het resultaat veel ingewikkelder zou maken.

Gebrekkig bij zijn proefnemingen was het feit dat hij bij te weinig personen proeven nam en zijn methode van gelijkheid en ongelijkheid onderhevig was aan theoretische en practische bezwaren.

Frank Angell<sup>1)</sup> vindt bij zijn onderzoekingen over de schatting van geluidsintensiteiten volgens de methode „der mittleren Abstufungen” gelegenheid terloops op de wet van Weber te wijzen. Als apparaat gebruikte hij de Starke'sche Schallphonometer met ivoren kogels van hetzelfde gewicht. Veel moeite gaf het hem om kwalitatief gelijke geluiden te verkrijgen; eindelijk gelukte dit door gebruikmaking van drie ebbenhouten platen liggende op vilt. Het geschatte midden  $R_m$  tusschen de twee grensprikkels  $R_1$  en  $R_2$  werd uit vier proefreeksen verkregen, n.l.:

Volgreeks  $R_1 R_c R_2$  bij stijgend varieerend  $R_c$ .

Volgreeks  $R_1 R_c R_2$  bij dalend varieerend  $R_c$ .

Volgreeks  $R_2 R_c R_1$  bij stijgend varieerend  $R_c$ .

Volgreeks  $R_2 R_c R_1$  bij dalend varieerend  $R_c$ .

Het arithmetische gemiddelde der als midden geschatte hoogten van  $R_c$  bij elke tijdsopvolging gaf de gemiddelde waarde voor de betreffende tijdsopvolging, en het arithmetisch gemiddelde uit de vier waarden van  $R_c$  bij alle tijdsopvolgingen gaf de waarde van de als midden tusschen de grensprikkels geschatte prikkel  $R_m$ . Daar het hem een niet uit te voeren opgave bleek, dat deel der valenergie te bepalen, hetwelk omgezet wordt in geluidsbeweging,

<sup>1)</sup> Untersuchungen über die Schätzung von Schallintensitäten nach der Methode der mittleren Abstufungen. Phil. Stud. Wundt. Bd. 7. S. 414. 1892.

legde hij zich neer bij het feit, dat met hetzelfde apparaat en in dezelfde werkkamer, onder omstandigheden overeenkomende met die zijner proeven, Starke<sup>1)</sup> de proportionaliteit van valhoogte en geluidsterkte binnen zekere grenzen bewezen heeft.

Om tot beslissing te komen over de bevestiging van de wet van Weber nam hij proeven met onregelmatige verandering van den middelsten prikkel om bekend worden met de komende volgorde uit te sluiten, door sprongsgewijze deze te veranderen. Zoo bepaalde hij de waargenomen middenwaarden bij 5 prikkelintervallen. Bij de dicht bij de grenzen der prikkelintervallen liggende varieerende prikkels werden naar verhouding weinig proeven genomen; in het middengedeelte, d. w. z. van iets onder het geometrische gemiddelde tot iets boven het arithmetische gemiddelde waren de proeven talrijker. Zijn resultaten samenvattend stelde hij de volgende tabel op:

| $R_1 : R_2$ | Geometr.<br>gem. | Arithmet.<br>gem. | Reagent I. | Reagent II. |
|-------------|------------------|-------------------|------------|-------------|
| 10 : 40     | 20               | 25                | 19.62      | 20.94       |
| 20 : 60     | 34.6             | 40                | 35         | 35.75       |
| 15 : 60     | 30               | 37.5              | 28.60      | 32.33       |
| 20 : 80     | 40               | 50                | 41.61      | 43.71       |
| 20 : 100    | 44.7             | 60                | 43.77      | 51.11       |

Reagent I was het meest geoefend in psychologische proeven.

Hij vond deze resultaten mooi overeenstemmend met de vorderingen van de wet van Weber. Doch niet alleen de wet van Weber maar ook de wet van Fechner vindt daarin bevestiging. Vooral opvallend vindt hij die overeenstemming bij reagent I, zelfs nog bij het naar verhouding grooter interval  $R_1 : R_2 = 20 : 100$ , waar het verschil tusschen arithmetisch en geometrisch gemiddelde zeer groot is. Geringer vindt hij de overeenstemming over het geheel bij reagent II; doch liggen ook hier de waarden van  $R_m$  overal aanzienlijk dichter bij het geometrische, dan bij het arithmetische gemiddelde.

Ook bij deze proefnemingen is het gebrek, dat slechts twee personen onderzocht zijn; en deze twee nog al aanzienlijk verschil aangeven. Verder is men door ondervinding tot het inzicht geko-

<sup>1)</sup> Zum Maass der Schallstärke. Phil. Stud. Wundt. Bd. V. S. 157. 1889.

men, dat de proefpersonen niet weten wat ze doen moeten als zij het midden moeten aangeven; reden waarom men dan ook deze methode bijna overal verlaten heeft.

B. K ä m p f e <sup>1)</sup> toetste experimenteel de methode der juiste en foutieve gevallen voor geluidsintensiteiten, waarbij hij van zelfs tot conclusiën kwam, over de geldigheid van de wet van Weber. Als apparaat gebruikte hij den door Fechner beschrevenen, <sup>2)</sup> door Volkmann het eerst aangewenden dubbelen geluidsslinger; waaraan hij voor zijn nauwkeuriger onderzoekingen eenige verbeteringen aanbracht, waarbij hij vooral ten doel had, storende nevengeruischen uit den weg te ruimen; eindelijk had hij slechts een en denzelfden slinger noodig om twee slagen te verkrijgen, zoodat van timbre verschil en overige uit het verschil der slingers, kogels, aanslagpunten, enz. resulteerende gebreken, in 't algemeen van fouten in zooverre ze niet aan de instelling of de proefmanipulatie zelf lagen, geen sprake meer zijn kon. Steunende op de onderzoekingen van Starke, stelde hij voor zijn proeven de strenge proportionaliteit tusschen geluidsintensiteit en hoogte voorop. De proeven nam hij bij zichzelf en twee medeleden van het psychologisch instituut. Voor zijn resultaten werd slechts gebruik gemaakt van de proeven genomen met een hoofdamplitude 30°, 40°, 50° en 60°. Elke reeks bestond uit 25 proeven; de tijdsopvolging werd regelmatig omgewisseld. De grootte van het prikkelverschil (D) klom steeds met  $\frac{1}{2}^{\circ}$  op, totdat alle of nagenoeg alle gevallen juist waren; na elke reeks werd tot een nieuwe instelling dalende of stijgende overgegaan.

De verkregen gevallen van gelijkheid behandelde hij op de wijze door Merkel aangegeven. In tegenstelling met wat door Merkel betoogd is, vond hij betere resultaten bij de volkomen eliminatie der constante fouten.

Ten slotte werpt hij de vraag op of de door zijn berekening gevonden waarden  $h$  in zooverre men ze binnen de gebruikte hoogtegrenzen als bruikbare maat der onderschiedsempfindlichkeit heeft leeren kennen, nu ook voldoen aan de vereischen voor de wet van Weber; waarvoor verlangd wordt, dat de onderschiedsempfindlichkeit voor dezelfde normaalintensiteit van den prikkel

<sup>1)</sup> Beiträge zur experimentellen Prüfung der Methode der richtigen und falschen Fälle. Phil. Stud. Wundt. Bd. VIII. S. 511, 1893.

<sup>2)</sup> Fechner. Elemente der Psychophysik. I. S. 176 und 179.

constant blijft, welken vergelijkingsprikkel wij ook ter bepaling van de waarde der onderschiedsempfindlichkeit aanwenden; dat verder de absolute waarde der onderschiedsempfindlichkeit omgekeerd proportionaal met de prikkelintensiteit is, resp. dat de relatieve onderschiedsempfindlichkeit onafhankelijk van  $i$  is, dus door een en dezelfde constante gerepresenteerd wordt. Aan de eerste voorwaarde vond hij, dat blijkens zijn proeven was voldaan; juist uit het feit van dat constant zijn leidde hij af de rechtvaardiging  $h$  als maat der onderschiedsempfindlichkeit aan te wenden. De voorwaarde, onder in achtname dat het ingestelde verschil niet groot is, dat de nauwkeurigheid der beoordeeling van een prikkelverschil slechts omgekeerd evenredig aan de normaalintensiteit  $i$  zich verandert, om kort te gaan, dat  $h i$  constant is, vindt hij in zijn tabellen binnen tamelijk uitgebreide onderscheidsgrenzen goed vervuld; voor de resp. instellingen  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $50^\circ$ ,  $60^\circ$  vindt hij gemiddelde variaties van slecht 3.3 %, 1.5 %, 5.8 % en 4.1 % bij zichzelf, en in de reeksen van zijn twee medereagenten 4.5 % en 5.2 %; welke hij beschouwt als onaanzienlijke, uit de techniek zich volkomen verklarende afwijkingen, die zich bij uitsluiting van eenige sterk verschillende grenswaarden zelfs nog aanmerkelyk zouden reduceeren. Door afleiding vindt hij de formule  $h \left( i + \frac{D}{2} \right) =$   
 $= \text{const.}$  als die vergelijking van eenvoudigen vorm, die vervuld moet zijn, wanneer de wet van Weber in zijn vollen omvang, dus voor elk in de methode nog aan te wenden verschil  $D$  zich zal bevestigen. Volgens deze formule stelt hij weer een tabel samen naar gegevens van zijn vorige tabellen uit de proeven verkregen. Hieruit vindt hij het constant zijn van elke reeks op zichzelf voor elke instelling tamelijk goed; als gemiddelde variaties vindt hij resp. voor de instellingen  $30^\circ$ ,  $40^\circ$ ,  $50^\circ$  en  $60^\circ$  de waarden 5.1 %, 3.9 %, 6.5 %, 5.2 % en voor zijn beide medereagenten resp. 3.1 % en 6.4 %.

Verder verlangt echter de wet van Weber ook, dat de relatieve onderschiedsempfindlichkeit van de absolute waarde van den prikkel geheel onafhankelijk. d. w. z. dat  $h i$  resp.  $h \left( i + \frac{D}{2} \right)$  voor alle willekeurige  $i$ 's constant is. Ook aan deze voorwaarde vindt hij, dat zijn resultaten bijna zonder uitzondering voldoen. Slechts de  $h$  der amplitude  $30^\circ$  wijkt iets meer van de overigen af. Sluiten wij deze  $h i$  van de vergelijking uit, dan zijn de overige gemiddelde waarden haast volkomen aan elkaar gelijk; zij geven gemiddelde bedragen

der constanten van 8.090 voor  $hi$  en van 8.551 voor  $h \left(i + \frac{D}{2}\right)$ , zooals gemiddelde variaties van slechts 1.8 %, resp. 1.4 %.

De verhandeling van Kämpfe is verreweg de beste van alle die zijner voorgangers; slechts twee bezwaren zijn er, die tegen deze verhandeling in aanmerking komen en aanleiding gegeven hebben een nieuw onderzoek in te stellen en wel: Ten eerste heeft ook hij slechts met 3 personen gewerkt en wel personen, die psychologisch zeer geoefend waren, ten tweede heeft hij niet in aanmerking genomen zekere fouten, waaraan de methode der juiste en foutieve gevallen in haar ouden vorm onderhevig is, fouten die Martin en Müller gedeeltelijk aangetoond hebben en die gedeeltelijk eerst gedurende mijne proeven geëlimineerd zijn.

## B. EIGEN ONDERZOEK.

### 1. Methodiek.

Tweeërlei apparaten hadden voor mijn proeven aangewend kunnen worden en wel de „Schallpendel” en de „Fallphonometer”. Daar het mogelijk is de hoogte nauwkeuriger te bepalen dan de hoek, althans bij zulke proeven als ik van plan was te doen, viel de keuze op den Fallphonometer, zooals die door Prof. Wundt uitgedacht was en door Starke <sup>1)</sup> het eerst aangewend. Bij mijn experimenten in Utrecht was deze als volgt ingericht:

Aan 4 loodrecht op den grond staande stalen staven met millimeterafdeeling, waren 4 electromagnetische valapparaten verschuifbaar aangebracht. Aan elken electromagneet bevond zich een inrichting, waardoor bij stroomsluiting een ivoren kogel werd vastgeklemd; werd de stroom geopend dan week deze klem uiteen en de kogel viel op de kleine ebbenhouten plaat. Vier van zulke ebbenhouten platen waren dus voorhanden, voor elken electromagneet één. De ebbenhouten platen lagen op een dikke laag vilt, hetwelk bevestigd was op een plank van hard hout, deel uitmakende van een met watten gevoerden opvangbak voor de kogels, die geheel afgescheiden van het eigenlijke toestel op den grond stond. Het apparaat was door twee hellend aflopende ijzeren staven onverschuifbaar aan den wand bevestigd. In alle overige punten kwam het apparaat overeen met dat van Starke, zoodat ik nauwkeuriger beschrijving overbodig acht.

Om elk nevengeruisch buiten te sluiten en te voorkomen dat de kogels uit den bak sprongen, bleek het noodzakelijk den bak nog met doeken te omgeven.

---

<sup>1)</sup> Die Messung von Schallstärken. Phil. Stud. Wundt. Bd. III. S. 269, 1886.

Na eenigen tijd geëxperimenteerd te hebben, bleek mij echter geen combinatie der 4 stangen twee aan twee mogelijk, die bij even hooge instelling naar intensiteit en vooral naar timbre eenzelfde klank gaf. Ten bewijze hiervan laat ik een der proefnemingen volgen, die ik speciaal ter vaststelling van dit feit nam, hoewel het uit alle proeven tot nog toe genomen ten duidelijkste sprak :

| $a=1.307$ M.<br>stang II.                   | $b=1.277$ M.<br>stang I. | Verwisseling van<br>stang: $a$ stang I;<br>$b$ stang II. | Verwisseling van<br>stang: $a$ stang II;<br>$b$ stang I. | Verwisseling van<br>stang: $a$ stang I;<br>$b$ stang II. |
|---------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| <b>Eerst <math>a</math>.</b>                |                          |                                                          |                                                          |                                                          |
| $r.$ 12                                     |                          | 23, 27, 28, 30,<br>33, 36, 37, 41.                       | 60, 71.                                                  | 74, 76, 80, 81,<br>83, 85, 87, 90,<br>91, 94, 95, 99.    |
| $f.$ 3, 5, 7, 9, 10, 14,<br>15, 17, 18, 20. |                          | 22, 24, 26, 32,<br>40.                                   | 48, 51, 52, 54,<br>55, 59, 62, 65,<br>66, 68, 69, 70.    | 75, 86, 88.                                              |
| $gl.$                                       |                          |                                                          |                                                          |                                                          |
| <b>Eerst <math>b</math>.</b>                |                          |                                                          |                                                          |                                                          |
| $r.$ 2, 8.                                  |                          | 25, 29, 31, 34,<br>35, 38, 39, 42,<br>43, 44.            | 45, 49, 56, 57,<br>61, 63, 64.                           | 72, 73, 77, 79,<br>82, 84, 89, 93.<br>96, 98, 100.       |
| $f.$ 1, 4, 6, 11, 13, 16,<br>19, 21.        |                          |                                                          | 46, 47, 50, 53,<br>58, 67.                               | 78, 92, 97.                                              |
| $gl.$                                       |                          |                                                          |                                                          |                                                          |

De kogels werden gewogen; het gewichtsverschil, eenige milligrammen (7) bedragend, op een gewicht van 15 gram. was te gering dat onderscheid te geven en ten overvloede werd telkens van kogel omgewisseld. Niets anders was als oorzaak aan te nemen dan : 1<sup>ste</sup> een verschil in vasthechting van het opvangend houten bordje op het onderliggend vilt, of 2<sup>e</sup> een verschil in hoek van helling der plankjes onderling. Bewijzen er voor, dat het timbreverschil aan het opvangend plankje te wijten was, was het feit, dat wanneer de kogels op gelijke plaatsen van de plankjes neerkwamen, wat te controleeren was door de kogels met krijt aan te stippen, de kogel bij het eene verder wegsprong dan bij het andere. Door leerlingen van Wundt werd wel attent gemaakt op timbreverschil, doch zij brachten er geen verandering in, waardoor mijn overtuiging is, dat de waarde der proeven daardoor zeer sterk verminderd is. Door mededeeling van Zimmermann uit Leipzig, weet ik, dat

Lehmann zinkplaten in plaats van houten platen gebruikt heeft om dit te ontgaan, maar ook daarbij is het niet mogelijk alle verschil van bevestiging en helling uit te sluiten.

Om deze fouten te ontgaan werd de geheele proef aan één stang volbracht, dus de twee valhoogten verkregen door snel het electromagnetische valapparaat langs de stang te verschuiven. Door oefening en goed onderhouden van het toestel werden de daardoor te veroorzaken vertraging en nevengeruischen nagenoeg tot nihil gereduceerd. Zooals vanzelf spreekt werden de proeven, genomen met de oorspronkelijke wijze van gebruikmaking van het toestel en alvorens geheel geoefend te zijn volgens de nieuwe wijze van gebruikmaking, niet voor mijne berekening en resultaten aangewend.

Het toestel, door mij gebruikt in Halle, berustte geheel op hetzelfde principe; echter waren in plaats van 4 stalen loodrechte staven, slechts twee aangebracht; en in plaats van op ebbenhouten borden te vallen vielen de kogels op een zinken plaat, één enkele voor beide valapparaten, die op het vilt bevestigd was. Evenals in Utrecht gebruikte ik ook slechts één en dezelfde stang, de vereischte hoogteverschillen verkrijgende door het electromagnetische valapparaat langs deze te verschuiven. Het apparaat was door ijzeren dwarsstangen onverschuifbaar aan den wand bevestigd.

30 November werden nog aan het toestel twee klemmen toegevoegd om het instellen teikens voor de twee afstanden gemakkelijker, juister en sneller te maken; deze waren, waar ze in aanraking zouden komen met het electromagnetische valapparaat, met gutta-percha bekleed om geen storende nevengeruischen op te wekken.

De amanuensis, die mij steeds bij mijn proeven hielp, zorgde voor het openen en sluiten van de electromagnetische klem en noteerde tevens de beslissing der reagenten; ik zelf bediende steeds het apparaat.

Het bleek nu, dat waar ik een zinken plaat aanwendde ter opvang van de vallende kogels, ik over het geheel een grooter  $D$  moest nemen dan waar ik de ebbenhouten borden gebruikte.

Dus volgt hieruit, dat de absolute waarden voor  $h$ , verkregen bij mijn proefnemingen in Utrecht, niet mogen vergeleken worden met die in Halle verkregen.

Om nu tot de berekening te komen van de onderschiedsempfindlichkeit, die ons weder tot de al of niet bevestiging van de wet van Weber zou leiden, koos ik uit de vier psychophysische meetmethoden, die daarvoor ten dienste staan, de methode der juiste en foutieve gevallen. Wil men tot de zekerheid komen dan moet

een groot aantal proeven genomen worden en dan is ongetwijfeld deze methode de beste. Deze methode berust op het feit, dat ons oordeel over een gegeven onderscheid altijd juist is zoodra dit onderscheid een bepaalde grens (absolute onderschiedsschwelle) te boven gaat. Blijft het onderscheid onder deze grens dan is toch de absolute grootte van het onderscheid niet zonder invloed, want het blijkt, dat ook beneden de absolute onderschiedsschwelle, hoe grooter het onderscheid is, hoe grooter het getal van juiste beoordeelingen is. Eerst zoodra het onderscheid 0 of nagenoeg 0 wordt is ons oordeel geheel van het toeval afhankelijk, zoodat evenveel juiste als onjuiste gevallen van beoordeelingen optreden<sup>1)</sup>. Dus is de waarschijnlijkheid van een juist oordeel of anders gezegd het percentage van juiste gevallen afhankelijk van de grootte van het onderscheid tusschen de twee prikkels, ook indien dit onderscheid binnen de onderschiedsschwelle ligt.

Het is nu de taak dezer methode „van de juiste en foutieve gevallen” uit het zoo verkregen aantal juiste en foutieve gevallen de onderschiedsempfindlichkeit te bepalen. Daarbij zullen zich nog gevallen voordoen, waarbij de proefpersoon verklaart, dat de prikkels gelijk zijn, of wat op hetzelfde neerkomt, niet in staat te zijn aan te geven welke het sterkst was. Natuurlijk moeten deze gevallen ook in rekening genomen worden. De verhouding der juiste gevallen tot het gezamenlijk aantal gevallen, het quotient  $\frac{r}{n}$ , zal dus hoe langer zoo meer tot de eenheid  $\frac{r}{n}$  naderen, hoe meer het prikkelverschil de grens van het juist waar te nemen onderscheid nadert. Zoo zou men dus door in verschillende reeksen waarnemingen het prikkelverschil constant te laten, het quotient  $\frac{r}{n}$  als maat der onderschiedsempfindlichkeit kunnen nemen. Toch kan dit quotient niet onmiddellijk als maat dienen, want een dubbel zoo groote waarde van  $\frac{r}{n}$  komt geenszins overeen met een dubbel zoo groote onderschiedsempfindlichkeit: daarvoor zou noodig zijn, dat de toename van een prikkel, die dezelfde waarde  $\frac{r}{n}$  geeft, in het eene geval half zoo groot was dan in het andere. Dus om door deze methode de onderschiedsempfindlichkeit in verschillende gevallen te bepalen moet men de prikkeltoename  $D$  zoo veranderen, dat  $\frac{r}{n}$  steeds gelijk blijft. De onderschiedsempfindlichkeit is dan evenredig aan de waarde  $1/D$ . Hoe eenvoudig deze opgave bij den eersten aanblik ook lijkt, stuit de uitvoering er van toch op

<sup>1)</sup> Hierbij zie ik voorloopig van de constante fouten nog af; die worden later besproken.

vele bezwaren. Om deze moeilijkheid uit den weg te ruimen nam Fechner zijn toevlucht tot een formule, die zich baseert op de Gauss'sche wet van waarschijnlijkheid der begane fouten en de gelegenheid aanbiedt uit het aantal der foutieve, juiste en gelijke gevallen bij een geheel willekeurig prikkelonderscheid verkregen, het z.g. praecisionsmaass  $h$  te bepalen en dit praecisionsmaass  $h$  is proportionaal aan de onderschiedsempfindlichkeit, zoodat dus een verandering van  $D$  om tot een bepaald  $r/n$  te komen, niet meer noodig was. Om alleen te rekenen te hebben met juiste en foutieve gevallen, stelde Fechner in zijn hoofdwerk „Elemente der Psychophysik” voor, de gevallen van gelijkheid eenvoudig half bij de  $r$  (juiste) en half bij de  $f$  (foutieve) gevallen op te tellen. Hiertegen kwam G. E. Müller op in zijn boek „zur Grundlegung der Psychophysik” en toonde aan, dat deze wijze van handelen mathematisch onjuist was. Hij gaf een zeer ingewikkelde verdeeling der gevallen van gelijkheid tusschen de  $r$  en  $f$  gevallen aan; men kan niet bestrijden, dat de Müller'sche berekening mathematisch de beste is, maar men heeft gezegd en terecht, dat een zoo verstrekkende nauwkeurigheid als door Müller in acht genomen wordt niet in evenredigheid staat tot de toevalligheden waaraan men bij de proeven is blootgesteld; en daarom pas ik de methode van Müller niet toe. Waren de toevallige schommelingen zeer gering, dan zou de nauwkeurige Müller'sche berekening gebruikt kunnen worden. Ik maakte daarom in het begin gebruik van de berekening door Merkel aangegeven, die eigenlijk afkomstig is van Wundt; hij voerde eerst de in het vervolg aangegeven berekening uit met de juiste gevallen en daarna met de juiste gevallen waarbij opgeteld de gevallen van gelijkheid.

Doch nu bleek uit mijn proeven, dat de Merkel'sche berekening onvoldoende was. In de eerste plaats wees het zich empirisch uit, waar ik proeven verkreeg met louter  $r$  en  $g$ -gevallen, wat, zooals nader blijken zal, bij vele reagenten voorkwam; in de tweede plaats is het toch ook een theoretisch bezwaar, dat in dat geval de praecisionsmaass, dus ook de onderschiedsempfindlichkeit oneindig groot wordt; dit zou beantwoorden aan het geval dat ik louter  $r$ -gevallen verkreeg, maar waar zich  $g$ -gevallen voordoen zou een onderschiedsempfindlichkeit oneindig groot, onzin zijn.

Dus nu moest ik omzien naar een andere methode. Fechner geeft in zijn „Revision der Hauptpunkte der Psychophysik”, pag. 69, 4 methoden aan hoe te handelen met de  $g$ -gevallen. In aanmerking daarvan komen slechts de methode van Fechner, als boven aan-

gegeven en die van G. E. Müller. Voor beiden pleit een zeker getal van argumenten. Waar toch tegen die van Müller pleit het afperken van de  $g$ -gevallen op het bepaalde gebied van de „scheinbare Reizen”, maak ik liever gebruik van de methode zooals die door Fechner is aangegeven.

Fechner ging van de onderstelling uit, dat beide prikkels objectief gelijk waren; dan is dus de waarschijnlijkheid, dat men tot het oordeel  $i_1 > i$  komt even groot dan  $i > i_1$ . Dus bij genoegzaam groot aantal proeven ( $n$ ) krijgt men  $r = f = \frac{1}{2} n$ . Laat men nu een der beide prikkels grooter worden, dan neemt het aantal  $r$ -gevallen toe, en de  $f$ -gevallen af, tot  $r = n$  wordt. Dus moet men het verschil tusschen beide prikkels ( $D$ ) zoo groot nemen, dat de uitkomsten liggen tusschen  $r/n = \frac{1}{2}$  en  $r/n = 1$ . Hierbij kan men voor elke waarde van  $D$  schrijven:  $r/n = \frac{1}{2} + C$   $f/n = \frac{1}{2} - C$ .

Tusschen de grenzen  $C = 0$  en  $C = \frac{1}{2}$  kan men zeggen, dat  $C$  volgens dezelve wet van  $D$  afhankelijk is, volgens welke, gerekend naar de theorie van de waarschijnlijkheid, de relatieve mogelijkheid van een waarnemingsfout zich met diens grootte verandert. Aan deze voorwaarde voldoet de formule van Gauss

$$C = \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^{hD} \frac{e^{-t^2}}{t} dt$$

waarin  $e$  de basis der natuurlijke logaritmen en  $h$  de praecisionsmaass volgens de definitie van Gausz beteekent. Nu neemt Fechner aan, dat die praecisionsmaass  $h$  proportionaal is met de onderschiedsempfindlichkeit, zooals hij aangeeft in zijn „Elemente der Psychophysik”, en dus als maat daarvoor gebruikt kan worden. Hiertegen uitte G. E. Müller in zijn werk „Zur Grundlegung der Psychophysik” verschillende bedenkingen, die Fechner weder bestreden heeft in zijn 2<sup>e</sup> boek „Revision der Hauptpunkte der Psychophysik”. Merkel behandelde in de philosophische studiën van Wundt dezelfde vraag weder en kwam tot de conclusie, dat Fechner in hoofdzaak gelijk had, d. w. z. dat toch de praecisionsmaass tenminste de beste maat voor de onderschiedsempfindlichkeit is, dus dat in hoofdzaak Fechner gelijk heeft. Het een en ander was de reden, dat ik nu  $h$  als directe maat der onderschiedsempfindlichkeit gebruikte. Uit mijn proeven verkregen  $r$ ,  $f$  en  $g$ -gevallen gaven dus:

$$\frac{r + \frac{1}{2}g}{n} = \frac{1}{2} + \frac{1}{\sqrt{\pi}} \int_0^t \frac{e^{-t'^2}}{t'} dt'$$

$$t = hD.$$

Tot berekening van  $t$  maakte ik gebruik van de door Fechner samengestelde tabellen van de bij elkaar behorende waarden van  $r/n$  en  $t$ . Kreeg men voor  $r/n$  waarden geringer dan  $1/2$  dan trok men die waarde van 1 af en zocht voor dat verkregen verschil de bijbehorende waarde van  $t$  in de tabel op, die dan het negatieve teeken verkreeg.

Steunende op de resultaten van de proeven genomen door Starke, <sup>1)</sup> die volkomen bevestigen de wet der proportionaliteit van geluidssterkte en levende kracht, en wel in zijn geheelen omvang, zoodat de geluidssterkte zoowel bij constant gewicht proportionaal met de valhoogte als bij constante hoogte proportionaal met het gewicht toeneemt; behoeven wij hier geen rekening te houden met de absolute geluidssterkte doch slechts met de valhoogten.

Behalve de toevallige fouten schuilt er echter in onze proefneming nog een constante fout; n.l. de fout, dat bij de proefpersonen de neiging bestaat het eerste of tweede geluid te overschatten. Duiden wij den grondprikkel aan met  $G$  en den vergelijkingsprikkel met  $V$  en de grootte van de bovengenoemde fout met  $p$ , n.l. de tijdfout. Dan kan men zich, indien  $G$  grooter is dan  $V$ , de volgende gevallen voorstellen:

1. Voor het geval de tijdfout zich daarin uit, dat het tweede geluid sterker schijnt:
  - a.  $G$  wordt het eerst in werking gezet: dan heeft men in plaats van  $D$  te rekenen met  $D - p$ .
  - b.  $V$  wordt het eerst in werking gezet: dan heeft men in plaats van  $D$  te rekenen met  $D + p$ .
2. Voor het geval de tijdfout zich daarin uit, dat het eerste geluid sterker schijnt:
  - a.  $G$  wordt het eerst in werking gezet: dan heeft men in plaats van  $D$  te rekenen met  $D + p$ .
  - b.  $V$  wordt het eerst in werking gezet: dan heeft men in plaats van  $D$  te rekenen met  $D - p$ .

Bij de bepaling van  $h$  is het bij het gegeven  $r/n$  gevondene  $t$  niet gelijk aan  $h D$  maar  $= h (D + p)$  of  $h (D - p)$  te stellen. Nu kan men  $\pm p$  daardoor elimineeren, dat men twee, overigens geheel te vergelijken proefreeksen gebruikt, waarbij echter  $p$  bij gelijke grootte tegengesteld teeken verkrijgt door tegengestelde tijdsopvolging te nemen. Door optelling der daarbij te verkrijgen waarden  $t = h$

---

<sup>1)</sup> Zum Maass der Schallstärke. Phil. Stud. Wundt. Bd. V. S. 156. 1889.

$(D + p)$  en  $t = h (D - p)$  en deeling door 2 komt men tot  $t = h D$  en  $h = \frac{t}{D}$  terug. Dit is de manier der volkomen eliminatie.

Nu stuit men bij deze methode nog op een fout, die aangetoond is door Martin en Müller <sup>1)</sup>; waar zij proeven namen bij het optillen van gewichten is te verwachten, dat diezelfde fout zich doet gelden bij de proeven genomen met geluidsintensiteiten. Die fout bestond daarin, dat de absolute indruk van den 2<sup>en</sup> prikkel vooral beslissend voor het oordeel is en vooral als die 2<sup>e</sup> prikkel de vergelijkingsprikkel (V) is; dus bij alle proefpersonen bestaat een tendens bij gelijk werkzame differentie tusschen grond- en vergelijkingsprikkel een grooter aantal  $r$  te geven, wanneer V in de tweede plaats inwerkt, dan wanneer V in de eerste plaats inwerkt.

Prof. Ziehen kwam er, door andere overleggingen gedreven, toe, mij aan te raden, om deze fout te vermijden, in plaats van een reëlen grondprikkel een virtueelen te nemen, waarbij men dus de twee benoodigde geluidsintensiteiten verkrijgt door even ver naar boven als naar beneden van het virtueele punt te gaan. Dit principe paste ik eerst bij mijn proeven in Halle genomen toe.

Om willekeur geheel te vermijden liet ik de tijdsopvolging niet onregelmatig wisselen, doch werkte steeds volgens een vast rooster.

Resumeerende en het een en ander daarbij aanvullende geef ik nu de volledige beschrijving van het verloop der proeven:

De reagent nam plaats op een stoel op een bepaalden en altijd gelijken afstand van het apparaat, met het rechteroor daarheen gewend; het linkeroor werd toegebonden met een verband waaraan tevens een touw was bevestigd, dat aan het apparaat vast zat, om steeds denzelfden afstand te verkrijgen. Gedurende de geheele proefreeks hielden de reagenten de oogen gesloten. Steeds werkte ik volgens het „unwissentliche Verfahren”, d. w. z. de reagent wist nooit wat de bedoeling der proeven was. De interval tusschen de twee te vergelijken geluidsintensiteiten bedroeg 2 seconden; dit interval is herhaaldelijk bepaald geworden met een „Fünftel-sekundenuhr”; elke proefreeks bestond uit honderd enkele proeven. Elk oordeel werd genoteerd met een opvolgend getal van 1—100. Voor elk oordeel bestond steeds hetzelfde rooster voor tijdsopvolging, n.l.:

---

<sup>1)</sup> Zur Analyse der Unterschiedsempfindlichkeit, Leipzig 1899.

| Eerst hoog. | Eerst laag. |
|-------------|-------------|
| 1           |             |
| 2           |             |
|             | 3           |
| 4           |             |
|             | 5           |
|             | 6           |
|             | 7           |
| 8           |             |
| 9           | 10          |

Voor elken reagent werd eerst het verschil (D) gezocht noodwendig om te voldoen aan de voorwaarde, dat de uitkomsten lagen tusschen  $r/n = 1/2$  en  $r/n = 1$ . Was dit gevonden dan werden voor die D 8 proefreeksen genomen op 8 verschillende dagen en daarna met denzelfden reëlen grondprikkel of virtucelen grondprikkel resp. in Utrecht en Halle met een ander D 4 proefreeksen eveneens op 4 verschillende dagen. Hierna werden nog 4 proefreeksen genomen, in Utrecht met de helft van den grondprikkel als grondprikkel en de helft van de daarbij aangewenden eerste D als D, in Halle met de helft van den virtucelen grondprikkel en de helft van de daarbij aangewende eerste D als D. Zoo handelde ik namelijk met de reagenten, die mij genoegzamen tijd ter beschikking stonden; was dit niet mogelijk dan varieerde het aantal proefreeksen wat naderhand afzonderlijk zal worden vermeld. Als voorbeeld van de noteering en uitrekening diene het volgende:

Naam: N. N.

Tijd: 15-10-'03 2u10'.

Ziekte: dementia epileptica.

Oor: rechter.

Afstand: 245 c.M.

Eerst hoog **1400**.

Totaal.

|            |                                                                                                                              |            |             |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| <i>r.</i>  | 1, 2, 8, 14, 18, 22, 29, 31, 32, 34, 38, 39, 42, 44, 48, 49,<br>52, 54, 59, 61, 62, 68, 69, 71, 82, 84, 89, 92, 94, 99 . . . | <i>r.</i>  | <b>30</b>   |
| <i>f.</i>  | 9, 12, 58, 64, 72, 79 . . . . .                                                                                              | <i>f.</i>  | <b>6</b>    |
| <i>gl.</i> | 4, 11, 19, 21, 24, 28, 41, 51, 74, 78, 81, 88, 91, 98 . . .                                                                  | <i>gl.</i> | <b>14</b>   |
|            |                                                                                                                              |            | $1/2n = 50$ |

Eerst laag **1200**.

|            |                                                                                                                |            |             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|
| <i>r.</i>  | 3, 5, 15, 17, 20, 23, 26, 30, 37, 43, 45, 47, 50, 53, 60, 66,<br>67, 75, 80, 83, 85, 90, 93, 97, 100 . . . . . | <i>r.</i>  | <b>25</b>   |
| <i>f.</i>  | 6, 7, 13, 16, 25, 27, 33, 35, 56, 57, 65, 73, 77, 87, 96 . . .                                                 | <i>f.</i>  | <b>15</b>   |
| <i>gl.</i> | 10, 36, 40, 46, 55, 63, 70, 76, 86, 95 . . . . .                                                               | <i>gl.</i> | <b>10</b>   |
|            |                                                                                                                |            | $1/2n = 50$ |
|            |                                                                                                                |            | $n = 100$   |

Waarbij de volgende berekening behoort :

$$\frac{r'}{n} = \frac{r + \frac{1}{2}g}{n} = \frac{30 + 7}{50} = 0.74 \quad t' = 0.4596 \text{ (opgezocht in de fundamenteeltafel).}$$

$$\frac{R'}{N} = \frac{R + \frac{1}{2}G}{N} = \frac{25 + 5}{50} = 0.60 \quad T' = 0.1791$$

$$t = \frac{t' + T'}{2} = \frac{0.6340}{2} = 0.3170$$

$$h = \frac{0.3170}{200} = 0.00159.$$

De reagent moest steeds zeggen welk geluid hem sterker voorkwam. Wel is waar hebben Martin en Müller aangeraden het geheel aan den reagent over te laten of hij zijn oordeel uit wil drukken door de zin *a* is grooter dan *b* of *b* is kleiner dan *a*; ik sta ook gaarne toe, dat bij gezonde reagenten dit misschien te verkiezen is. Doch bij psychopathische individuen is het noodzakelijk het meest eenvoudige schema voor de antwoorden aan de hand te doen en daarom verkoos ik van den reagent steeds te verlangen de opgave welke prikkel sterker is. Om dezelfde reden heb ik ook afstand gedaan van de antwoorden *gleichgroß*, enz.; ook dit zou voor psychopathische individuen veel te ingewikkeld geweest zijn.

In het algemeen bestonden bij de onderzochte personen geen peripherische aandoeningen van het gehoororgaan. Waar deze bestonden is het uitdrukkelijk vermeld.

De proeven zijn op verschillende uren van den dag gedaan, nooit 's avonds wegens vermoeidheid der reagenten. Het uur van begin werd steeds genoteerd.

In de kamer waar de proeven werden genomen werd gezorgd, zooveel mogelijk rust te verkrijgen. In Utrecht was dit niet steeds mogelijk, waarom dan af aan toe resultaten geschrapt werden of even opgehouden werd. Van den psychischen toestand werd steeds zorgvuldig notitie gehouden; en vooral van de toegediende medicamenten.

Symptomen van vermoeidheid hebben zich wegens het beperkt aantal proeven niet veel voorgedaan. Om dit ook objectief na te gaan heb ik in de suspecte gevallen, die in aanmerking kwamen voor abnormale vermoeidheid, nagezien of in de tweede helft der proeven een grooter percentage onjuiste gevallen zich voordeden dan in de eerste.

Met elken reagent werden ter oefening vóórproeven genomen, die niet bij de berekening in aanmerking kwamen.

## 2. De proeven.

### I. Epilepsie.

a. Patient: E. F.

Ouderdom: 29 jaar.

Beroep: Arbeider. Ongehuwd.

Klinische Diagnose: Epilepsie met vrij sterke dementia epileptica.

Patient werd 28-11-'00 in de kliniek te Halle opgenomen van politiewege, daar hij in buien van drift zijn bureu te lijf ging en uitschold. Sinds 18 jaar lijdt hij aan epilepsie; zijn grootvader leed aan krampaanvallen. 24-12-'00 werd hij naar een ander gesticht overgebracht. Toen ter tijd maakte patient reeds een dementen indruk. 11-8-'03 kwam hij weder op dezelfde wijze in de kliniek. Nu maakte patient een sterk dementen indruk; de geheele gezichtsuitdrukking verraadt het. Gedurende den tijd, dat ik mijn proeven met patient nam, was zijn stemming meestal indifferent; soms zonder oorzaak mismoedig, ook wel toornig; tegen de doktoren is patient steeds zeer beleefd. In dien tijd kwamen weinig aanvallen voor. Medicamenten: 4 gr. Na Br.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i>                   | $G_{1300}^{\times 1)}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------------------------|------------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |                            |                        |
| 200 | 44          | 5        | 1         | 11          | 34       | 5         | 0.0011                     |                        |
|     | 30          | 9        | 11        | 10          | 22       | 18        | 0.0004                     |                        |
|     | 31          | 7        | 12        | 17          | 14       | 19        | 0.0013                     |                        |
|     | 31          | 10       | 9         | 13          | 22       | 15        | 0.0006                     |                        |
|     | 30          | 6        | 14        | 25          | 15       | 10        | 0.0016                     |                        |
|     | 23          | 13       | 14        | 18          | 12       | 20        | 0.0007                     |                        |
|     | 18          | 17       | 15        | 18          | 16       | 16        | 0.0001                     |                        |
|     | 26          | 9        | 15        | 24          | 9        | 17        | <b>0.0015<sup>2)</sup></b> |                        |
| 300 | 21          | 14       | 15        | 21          | 12       | 17        | 0.0005                     |                        |
|     | 17          | 12       | 21        | 15          | 15       | 20        | 0.0001                     |                        |
|     | 19          | 13       | 18        | 20          | 11       | 19        | 0.0004                     |                        |
|     | 18          | 11       | 21        | 22          | 9        | 19        | 0.0006                     |                        |

<sup>1)</sup> Met  $G_{1300}^{\times}$  heb ik aangeduid dat als virtueele grondprikkel een hoogte van 1300 c.M. is genomen.

<sup>2)</sup> Met halfvette cijfers voor de waarde voor *h* heb ik aangeduid dat de proef reeks genomen werd nadat de patient den vorigen dag een aanval gehad had.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$                  | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------------------|--------------------|
|     | $r'$        | $f$ | $gl$ | $r'$        | $f$ | $gl$ |                      |                    |
| 100 | 20          | 15  | 15   | 31          | 12  | 7    | 0.0022 <sup>1)</sup> |                    |
|     | 20          | 11  | 19   | 19          | 15  | 16   | 0.0012               |                    |
|     | 24          | 12  | 14   | 23          | 12  | 15   | 0.0021               |                    |
|     | 19          | 19  | 12   | 22          | 19  | 9    | 0.0003               |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0001 en 0.0016 <sup>2)</sup>

$h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0001 en 0.0006.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0008$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0004$ .

Waaruit valt te constateeren, dat bij dezen patient  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$  is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 200$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{490}{7} \% = 70 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{337}{7} \% = 48 \% \text{ } ^3).$$

Dan spreekt hier dus uit een vrij sterke tijdfout en wel schijnt daardoor het eerste geluid sterker te zijn, alzoo een positieve tijdfout. Bij nader toezien ziet men echter, dat bij de eerste 4 proefreeksen die tijdfout sterk op den voorgrond treedt, maar nagenoeg gecompenseerd wordt bij de 4 volgende. En eveneens niet meer optreedt voor  $D = 300$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0003 en 0.0021.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0012$ .

Een typische tijdfout treedt niet meer op.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0008.$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0012.$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{16}{12} = 1.3.$$

<sup>1)</sup> Met vette cijfers voor de waarden voor  $h$  heb ik aangeduid, dat de proefreeks genomen werd, nadat de patient denzelfden morgen een aanval gehad had.

<sup>2)</sup> Hier, zooals verder overal waar mijne tabellen voor lijders aan epilepsie zijn opgesteld, nam ik bij de bespreking alleen notitie van de waarden van  $h$  die met gewone cijfers aangegeven waren, dus niet gerekend konden worden onmiddellijk onder invloed van een aanval te zijn verkregen.

<sup>3)</sup>  $r'$  duidt aan het aantal  $r$  plus het halve aantal  $gl$  voor het geval dat de eerste prikkel het sterkste is.

$r'$  duidt aan het aantal  $r$  plus het halve aantal  $gl$  voor het geval dat de eerste prikkel het zwakste is.

Bij de geheele proefneming doen zich zeer veel  $g$ -gevallen voor. De schommelingen voor de waarden van  $h$  zijn zeer groot.

In de gevallen waarin  $h$  bepaald is na een krampaanval krijgt men waarden voor  $h$ , die de gemiddelde waarde verre te boven gaan.

Gedurende de enkele proefreeksen vindt men eerder af aan toe lichte vermoeidheid.

Gedurende alle proefreeksen toont zich geen oefening.

*b.* Patiente: M. L.

Ouderdom: 21 jaar.

Beroep: Fabrieksarbeidster. Ongehuwd.

Klinische Diagnose: Epilepsie.

Geen hereditet. Eerste krampaanval trad op haar 18<sup>e</sup> jaar op. Verder traden de aanvallen in onregelmatige tussenruimten van 1 dag tot 5 weken op, vaak ook meerdere op één dag. 18-9-'03 wordt patiente in de kliniek te Halle opgenomen. De aanvallen gaan op dezelfde wijze door. 1-10-'03 wordt zoutloos dieet ingevoerd. 23-10-'03 wordt de Flechsig'sche kuur ingeleid. Patiente spreekt langzaam; is niet prikkelbaar; bij onderzoek naar intelligentie wordt een licht intelligentiedefect vastgesteld.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$           | $G_{150}^{\times}$             |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|---------------|--------------------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |               |                                |
| 300 | 15          | 35  |      | 44          | 6   |      | 0.0008        | 6 gr. Br.                      |
|     | 13          | 32  | 5    | 45          | 1   | 4    | <b>0.0012</b> | 3 $\times$ p. d. 0.03 op. pur. |
|     | 15          | 33  | 2    | 48          | 1   | 1    | 0.0017        | 4 $\times$ p. d. 0.05 op. pur. |
|     | 11          | 38  | 1    | 34          | 16  |      | —0.0003       |                                |
|     | 24          | 25  | 1    | 38          | 10  | 2    | 0.0009        | 3 $\times$ p. d. 0.1 op. pur.  |
|     | 23          | 27  |      | 34          | 14  | 2    | 0.0005        |                                |
|     | 22          | 27  | 1    | 37          | 13  |      | 0.0006        |                                |
|     | 17          | 33  |      | 27          | 21  | 2    | —0.0003       |                                |
| 400 | 30          | 20  |      | 32          | 18  |      | 0.0005        |                                |
|     | 24          | 25  | 1    | 37          | 12  | 1    | <b>0.0006</b> |                                |
|     | 18          | 31  | 1    | 33          | 15  | 2    | 0.0001        | 4 $\times$ p. d. 0.1 op. pur.  |
|     | 27          | 21  | 2    | 35          | 14  | 1    | 0.0006        |                                |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{150}^{\times}$            |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-------------------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                               |
| 150 | 28          | 21  | 1    | 26          | 21  | 3    | 0.0007 | 4 $\times$ p. d. 0.1 op. pur. |
|     | 30          | 19  | 1    | 35          | 14  | 1    | 0.0020 |                               |
|     | 32          | 18  |      | 35          | 13  | 2    | 0.0022 |                               |
|     | 24          | 24  | 2    | 29          | 17  | 4    | 0.0007 |                               |

$G_{1300}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0 en 0.0017 <sup>1)</sup>, soms zelfs een negatieve waarde.

$h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0001 en 0.0006.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0006$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400 : 0.0004$ .

Waar men dus vindt, dat bij deze patiente  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$  is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{202}{5} \% = 40 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{407}{5} \% = 81 \%$$

Dan kan men dus aannemen een zeer sterke tijdfout, en wel schijnt daardoor het tweede geluid sterker, dus een negatieve tijdfout; vooral bij de eerste proefreeksen treedt deze zeer duidelijk op.

Dat  $h$  bij deze patiente zoozeer klein is, berust daarop, dat de tijdfout een zoo groote rol speelt. Vreemd blijft dat het niet gecompenseerd wordt door de reeks waar de zwakste prikkel het eerst inwerkt.

Eenzelfde tijdfout vinden wij voor het verschil  $D = 400$ . n.l.:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{153}{3} \% = 51 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{203}{3} \% = 67\frac{2}{3} \%$$

maar wij zien in verre na niet zoo intensief.

Dus over het geheel genomen is de tijdfout regressief, hoewel bestaand blijvend.

De twee proefreeksen, genomen na 's morgens een aanval van de patiente, geven waarden voor  $h$  boven de gemiddelde waarde van  $h$ ; dus kan men althans zooveel zeggen, dat in dit geval door een aanval, die ongeveer vier uur geleden plaats heeft gehad, de  $h$  zeker niet verminderd wordt.

$G_{650}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0007 en 0.0022.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0014$ .

De tijdfout is zeer gering te noemen.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0006$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0014$$

<sup>1)</sup> Waar ik voor  $h$  bij uitzondering een negatieve waarde verkreeg heb ik deze gerekend als hebbende een waarde 0; deze negatieve waarde is namelijk steeds zeer klein.

$$\frac{h}{h} \frac{G}{G} \frac{\times}{\times} \frac{1300}{650} = \frac{12}{14} = 0.9$$

Bij de geheele proefneming komen weinig *gl.* gevallen voor.

Gedurende de enkele proefreeksen doen zich geen teekenen van vermoeidheid of oefening voor.

Gedurende alle proefreeksen is geen oefening waar te nemen. Over het geheel zijn echter de hier verkregen resultaten niet zoo betrouwbaar te noemen waar in den aanvang de tijdfout zoo groot is en de niet nader te verklaren negatieve waarden voor *h* optreden.

Van medicamenten is geen regelmatig invloed te bespeuren. De schommelingen voor de waarden van *h* zijn vrij groot.

c. Patient K. H.

Ouderdom: 31 jaar.

Beroep: Arbeider. Gehuwd.

Klinische Diagnose: Epilepsie met dementia epileptica.

Patient werd 2-7-'01 voor de eerste maal in de kliniek te Halle opgenomen; hij zou sinds 3 jaar zonder bekende aetiologie aan epileptische aanvallen geleden hebben; 11-7-'01 werd hij ontslagen. 26-3-'03 werd hij weder in de kliniek opgenomen in stuporeuzen toestand en nadat deze over was weer ontslagen. 16-7-'03 werd patient wederom opgenomen en geconstateerd dat patient tamelijk dement geworden was; de aanvallen traden steeds weer op en in den tusschentijd voelt patient zich mat. In de kliniek heeft patient weinig aanvallen; is echter zeer prikkelbaar en soms aggressief tegen zijn medepatienten. Medicamenten: 6.0 Na Br.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i>      | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|---------------|---------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |               |                     |
| 100 | 18          | 23       | 9         | 35          | 8        | 7         | 0.0023        |                     |
|     | 23          | 27       |           | 41          | 8        | 1         | 0.0030        |                     |
|     | 27          | 23       |           | 43          | 5        | 2         | 0.0045        |                     |
|     | 28          | 22       |           | 44          | 6        |           | 0.0047        |                     |
|     | 33          | 17       |           | 37          | 13       |           | 0.0037        |                     |
|     | 27          | 23       |           | 44          | 6        |           | 0.0045        |                     |
|     | 25          | 25       |           | 44          | 6        |           | 0.0042        |                     |
|     | 23          | 27       |           | 37          | 13       |           | <b>0.0019</b> |                     |
| 150 | 33          | 16       | 1         | 37          | 11       | 2         | 0.0027        |                     |
|     | 32          | 16       | 2         | 47          | 3        |           | 0.0046        |                     |
|     | 25          | 24       | 1         | 41          | 9        |           | 0.0022        |                     |
|     | 23          | 26       | 1         | 31          | 18       | 1         | 0.0006        |                     |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$           | $G_{650}^{\times}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|---------------|--------------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |               |                    |
| 50 | 33          | 17  |      | 43          | 7   |      | <b>0.0106</b> |                    |
|    | 39          | 11  |      | 41          | 9   |      | 0.0119        |                    |
|    | 29          | 19  | 2    | 38          | 12  |      | 0.0023        |                    |
|    | 36          | 14  |      | 39          | 11  |      | 0.0096        |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0023 en 0.0047

$h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0006 en 0.0046

gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0038$

gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0025$ .

Men ziet dus, dat bij dezen patient  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 100$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{371}{7} \% = 53 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{580}{7} \% = 83 \%$$

Waaruit dus een sterke negatieve tijdfout spreekt. Bij nadere beschouwing zien wij, dat deze tijdfout bij de proefreeksen met  $D = 100$  wel schommelend is, maar niet tot compensatie komt.

Een zelfde tijdfout treedt op voor  $D = 150$ .

De waarde voor  $h$  verkregen bij de proefreeks genomen den dag na een aanval geeft een waarde voor  $h$  verre beneden de gemiddelde waarde.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0023 en 0.0119

gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0079$

Gaat men voor dit geval de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{210}{3} \% = 70 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{236}{3} \% = 79 \%$$

Dan ziet men hier nog wel een tijdfout in de zin van bovengenoemde, doch slechts even aangeduid, waar hij boven zoo sterk op den voorgrond trad.

De proefreeks genomen den dag na een aanval geeft een waarde voor  $h$  grooter dan de gemiddelde waarde van  $h$ .

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0038$$

$$h G_{650}^{\wedge} = 650 \times 0.0079$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{76}{79} = 1.0$$

Bij de geheele proefneming doen zich weinig *gl.* gevallen voor. De schommelingen voor de waarden van  $h$  bij  $G_{1300}^{\times}$  en  $D = 100$  zijn gering te noemen; die bij  $D = 150$  daarentegen zeer sterk. De schommelingen bij  $G_{650}^{\times}$  en  $D = 50$  zijn eveneens zeer sterk.

Gedurende de enkele proefreeksen doen zich eerder af en toe teekenen van lichte vermoeidheid voor.

Gedurende alle proefreeksen is weinig oefening waar te nemen.

d. Patient: J. G.

Ouderdom: 22 jaar.

Gehuwd.

Klinische Diagnose: Epilepsie; geen dementia; af en toe aanvallen van angst.

Patiente werd 26-11-'02 in de kliniek te Halle opgenomen, wegens epilepsie. Sinds haar 17<sup>e</sup> jaar lijdt zij aan krampaanvallen. Wordt 9-12-'02 ontslagen uit de kliniek. 8-10-'03 wordt patiente weder in de kliniek opgenomen; sedert dat zij voor het eerst in de kliniek was hebben de aanvallen niet opgehouden, met onregelmatige intervallen van 2--6 weken. Patiente spreekt met zeer zachte stem; zegt zeer angstig te zijn en als grond daarvoor geeft zij aan, dat zij moet sterven, omdat zij zooveel aanvallen heeft. Den tijd gedurende welken ik mijn experimenten met haar nam, gaf patiente aan geen angst meer te hebben en sprak weder met luide stem; geen depressie meer; geen aanvallen.

Medicamenten: 4.0 Na Br.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{13.0}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 200 | 30          | 19  | 1    | 32          | 14  | 4    | 0.0013 |                     |
|     | 32          | 17  | 1    | 49          | 1   |      | 0.0048 |                     |
|     | 38          | 12  |      | 47          | 3   |      | 0.0040 |                     |
|     | 43          | 7   |      | 35          | 15  |      | 0.0028 |                     |
|     | 38          | 12  |      | 29          | 21  |      | 0.0016 |                     |
|     | 44          | 6   |      | 30          | 20  |      | 0.0025 |                     |
|     | 35          | 15  |      | 41          | 9   |      | 0.0025 |                     |
|     | 36          | 14  |      | 42          | 8   |      | 0.0028 |                     |
| 150 | 39          | 11  |      | 27          | 23  |      | 0.0021 |                     |
|     | 40          | 10  |      | 33          | 17  |      | 0.0030 |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 100 | 38          | 12  |      | 29          | 21  |      | 0.0032 |                    |
|     | 45          | 5   |      | 32          | 18  |      | 0.0058 |                    |
|     | 47          | 3   |      | 37          | 13  |      | 0.0078 |                    |
|     | 43          | 7   |      | 39          | 11  |      | 0.0065 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0013 en 0.0048

$h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0021 en 0.0030

(slechts 2 proefreeksen genomen).

Gemiddelde voor  $D = 200 : 0.0028$ .

Gemiddelde voor  $D = 150 : 0.0026$ .

Waar  $h$  dus vrij constant is, dus vrij onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 200$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{586}{8} \% = 73 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{614}{8} \% = 77 \%$$

Als men nu het geheel neemt voor een vrij lange reeks van proeven, dan is het verschil zeer klein en wel vindt men dan een zeer kleine negatieve tijdfout; maar gaat men de getallen nauwkeuriger na dan vindt men dat het wisselt:

$r'$  van de eerste helft 71 %

$r'$  van de tweede helft 77 %

$R'$  van de eerste helft 83 %

$R'$  van de tweede helft 71 %.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0032 en 0.0078.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0058$ .

Er doet zich een positieve tijdfout voor.

$$hG_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0028.$$

$$hG_{650}^{\times} = 650 \times 0.0058.$$

$$\frac{hG_{1300}^{\times}}{hG_{650}^{\times}} = \frac{56}{58} = 1.0$$

$gl$ -gevallen treden slechts in het begin sporadisch op; verder in het geheel niet meer.

Gedurende de enkele proefreeksen is eerder af aan toe lichte vermoeidheid te constateeren; zeer zelden oefening.

Gedurende alle proefreeksen is weinig oefening waar te nemen.

De schommeling der  $h$ -waarden is voor  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 200$  en voor  $G_{650}^{\times}$  tamelijk groot.

De tijdfout was dus in den aanvang negatief om gedurende het verloop der proefnemingen over te gaan in een positieve.

e. Patiente: B. G.

Ouderdom: 14 jaar. Ongehuwd.

Klinische diagnose: Epilepsie.

Tante vān patiente had gedurende graviditeit krampaanvallen; jongere broeder van patiente lijdt daaraan. Verder geen hereditet. In de kliniek te Halle werd patiente 29-1-'03 opgenomen; twee jaar geleden had zij voor het eerst een absence, die zich verder dagelijks herhaalde. 14 dagen voor de opname had zij den eersten krampaanval. Zij toont goede schoolkennis te bezitten, scherpe oordeelskracht en goede opmerkingsgave. Voor ik de proeven met haar nam en gedurende dien tijd meermalen per dag petit-mal-aanvallen; 1 à 2  $\times$  per week een werkelijk typische epileptische aanval. Haar stemming is vroolijk, vaak uitgelaten, niet prikkelbaar.

Medicamenten: 6.0 Br.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$           | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|---------------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |               |                     |
| 200 | 18          | 14  | 18   | 35          | 6   | 9    | <b>0.0016</b> |                     |
|     | 26          | 5   | 19   | 19          | 12  | 19   | 0.0013        |                     |
|     | 28          | 4   | 18   | 16          | 7   | 27   | 0.0015        |                     |
|     | 33          | 17  |      | 37          | 12  | 1    | <b>0.0019</b> |                     |
|     | 39          | 11  |      | 22          | 28  |      | 0.0011        |                     |
|     | 36          | 14  |      | 32          | 18  |      | 0.0017        |                     |
|     | 31          | 19  |      | 39          | 11  |      | <b>0.0019</b> |                     |
|     | 28          | 22  |      | 42          | 8   |      | 0.0020        |                     |
|     | 32          | 18  |      | 29          | 21  |      | <b>0.0013</b> |                     |
| 150 | 30          | 19  | 1    | 33          | 17  |      | 0.0016        |                     |
|     | 36          | 14  |      | 31          | 19  |      | <b>0.0021</b> |                     |
|     | 30          | 20  |      | 31          | 19  |      | 0.0013        |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 100 | 43          | 6   | 1    | 40          | 9   | 1    | 0.0071 |                    |
|     | 47          | 3   |      | 25          | 25  |      | 0.0055 |                    |
|     | 41          | 9   |      | 35          | 15  |      | 0.0051 |                    |
|     | 39          | 8   | 3    | 31          | 13  | 6    | 0.0048 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0011 en 0.0020  
 $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0013 en 0.0016  
 gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0015$   
 gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0015$

Bij deze patiente is  $h$  dus constant, dus onafhankelijk van  $D$ .  
 Gaat men de tijdfout na voor  $D = 200$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{351}{5} \% = 70 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{308}{5} \% = 62 \%$$

Waar wij dus een geringe positieve tijdfout vinden; deze schommelt echter onregelmatig; evenzoo voor  $D = 150$ .

Twee proefreeksen genomen nadat denzelfden morgen de patiente een aanval gehad had, geven waarden voor  $h$  vrij hoog boven de gemiddelde waarde van  $h$ . Van drie proefreeksen genomen nadat den vorigen dag een aanval had plaats gehad geven twee waarden voor  $h$  boven, één beneden de gemiddelde waarde van  $h$ . Dus ook hier kan men zeker niet zeggen, dat door een aanval eenige uren geleden de onderschiedsempfindlichkeit duidelijk verminderd is; van een verhooging der onderschiedsempfindlichkeit kan men daarom niet spreken, omdat ook zonder toevallen soms hogere  $r$ -cijfers bereikt worden.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0048 en 0.0071  
 gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0056$ .

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{344}{4} \% = 86 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{269}{4} \% = 67 \%$$

Hieruit concludeeren wij dus tot een sterkere tijdfout dan voor  $G_{1300}^{\times}$ , doch in dezelfde zin.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0015$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0056$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{30}{56} = 0.5$$

Bij de geheele proefneming traden gedurende de eerste 4 proefreeksen regelmatig *gl.* gevallen op; verder sporadisch.

De schommelingen van de waarden voor  $h$  zijn zeer gering.

Gedurende de enkele proefreeksen treden hier en daar enkele teekenen van lichte vermoeidheid op.

Oefening gedurende alle proefreeksen is weinig waar te nemen.

f. Patient: A. W.

Ouderdom: 29 jaar.

Beroep: Zeemtouwer.

Klinische diagnose: epilepsie.

Patient's vader leed aan epilepsie en was dronkaard. Sinds zijn 17e jaar leed patient éénmaal in de maand aan krampaanvallen. De aanvallen traden vaak na alkoholexcessen op; hoewel patient niet aan drank verslaafd is. Hij werd 28-10'-03 in de kliniek te Halle gebracht daar hij wartaal uitsloeg, hallucineerde en in opwindning weggelopen was. In de kliniek heeft patient niet veel aanvallen, maar van tijd tot tijd eenige dagen een droomtoestand. Stemming is prikkelbaar.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$           | $G_{1300}^{\times}$       |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|---------------|---------------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |               |                           |
| 300 | 17          | 13  | 20   | 39          | 1   | 10   | 0.0015        | Na 4 dagen droomtoestand. |
|     | 33          | 9   | 8    | 32          | 11  | 7    | 0.0014        |                           |
|     | 26          | 16  | 8    | 34          | 9   | 7    | 0.0011        |                           |
|     | 24          | 13  | 13   | 37          | 8   | 5    | 0.0013        |                           |
|     | 34          | 14  | 2    | 36          | 14  |      | 0.0013        |                           |
|     | 40          | 10  |      | 37          | 13  |      | <b>0.0018</b> |                           |
|     | 44          | 6   |      | 41          | 9   |      | 0.0025        |                           |
|     | 38          | 11  | 1    | 36          | 14  |      | 0.0016        |                           |
| 200 | 34          | 16  |      | 37          | 13  |      | <b>0.0020</b> |                           |
|     | 29          | 21  |      | 39          | 11  |      | 0.0017        |                           |
|     | 25          | 25  |      | 37          | 13  |      | <b>0.0011</b> |                           |
|     | 27          | 23  |      | 35          | 15  |      | 0.0011        |                           |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$                            |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------------------------------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                                               |
| 150 | 39          | 11  |      | 41          | 9   |      | 0.0040 | In droomtoestand.<br>Droomtoestand ten einde. |
|     | 31          | 19  |      | 40          | 10  |      | 0.0027 |                                               |
|     | 32          | 18  |      | 38          | 12  |      | 0.0025 |                                               |
|     | 39          | 11  |      | 39          | 11  |      | 0.0036 |                                               |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0013 en 0.0025.

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0011 en 0.0017.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0016$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0014$ .

Bij dezen patient is  $h$  vrij constant, dus vrij onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{424}{6} \% = 71 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{464}{6} \% = 77 \%$$

Waar wij dus vinden een zeer geringe tijdfout. Nader beschouwende zien wij dat deze bij de laatste proefreeksen voor  $D = 300$  geheel verdwenen is. Voor het verschil  $D = 200$  treedt de tijdfout weer op in genoemde zin.

De waarden van  $h$ , verkregen bij proefreeksen, genomen nadat de patient denzelfden morgen een aanval had gehad, geven waarden boven de gemiddelde waarde voor  $h$ . Dus ook hier vindt men zeker geen langdurige vermindering van de onderschiedsempfindlichkeit na een aanval <sup>1)</sup>. Waar de patient den vorigen dag een aanval gehad had, krijgen wij een waarde beneden de gemiddelde waarde van  $h$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0025 en 0.0040.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0032$ .

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0016.$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0032.$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{32}{32} = 1.0.$$

Bij de eerste 6 proefreeksen traden *gl*-gevallen op; bij de verdere proefneming kwamen deze niet meer voor.

De schommelingen van de waarden voor  $h$  zijn gering.

Een proefreeks genomen na een vierdaagschen droomtoestand geeft een waarde van  $h$  laag beneden de gemiddelde waarde; ook vrij laag beneden de gemiddelde waarde is de waarde voor  $h$  verkregen bij een proefreeks gedurende een droomtoestand genomen.

Gedurende de enkele proefreeksen traden teekenen van nog al sterke vermoeidheid op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen is niets waar te nemen.

<sup>1)</sup> Merkwaardig was het dat de patient aangaf dat na een aanval de klanken hem „heller” voorkwamen.

g. Patient: C. K.

Ouderdom: 20 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: epilepsie.

Waarschijnlijk berustte de epilepsie op hereditieit. 26-11-'02 werd patient in het gesticht te Utrecht opgenomen. Zelden traden bij hem typische krampaanvallen op; zeer vaak echter petits-mals intellectuels (Falret), soms 5 maal per dag. Lichte dementia bestond zeker.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1306}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |            |
| 70  | 29          | 17  | 4    | 35          | 12  | 3    | 0.0046 |            |
|     | 30          | 18  | 2    | 36          | 10  | 4    | 0.0051 |            |
|     | 32          | 15  | 3    | 28          | 20  | 2    | 0.0032 |            |
|     | 36          | 10  | 4    | 33          | 15  | 2    | 0.0059 |            |
|     | 36          | 12  | 2    | 30          | 17  | 3    | 0.0049 |            |
|     | 38          | 9   | 3    | 29          | 17  | 4    | 0.0056 |            |
|     | 28          | 20  | 2    | 28          | 19  | 3    | 0.0022 |            |
| 100 | 40          | 9   | 1    | 29          | 18  | 3    | 0.0058 |            |
|     | 37          | 10  | 3    | 41          | 7   | 2    | 0.0061 |            |
|     | 38          | 11  | 1    | 41          | 7   | 2    | 0.0061 |            |
|     | 36          | 12  | 2    | 37          | 12  | 1    | 0.0047 |            |
|     | 34          | 13  | 3    | 37          | 10  | 3    | 0.0046 |            |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{653}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |           |
| 35 | 16          | 32  | 2    | 31          | 15  | 4    | 0.0000 |           |
|    | 29          | 19  | 2    | 32          | 14  | 4    | 0.0073 |           |
|    | 22          | 25  | 3    | 27          | 23  |      | 0.0003 |           |
|    | 25          | 22  | 3    | 34          | 14  | 2    | 0.0061 |           |

$G_{1306}^1$ )  $h$  schommelt voor  $D = 70$  tusschen 0.0022 en 0.0059.

$h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0046 en 0.0061.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 70 : 0.0047$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0054$ .

<sup>1)</sup> Met  $G_{1306}$  heb ik aangeduid een reëelen grondprikkel met als hoogte 1306 c.M. De bij den reëelen grondprikkel aangewende vergelijkingsprikkel was steeds kleiner.

Waaruit men dus besluiten kan, dat  $h$  tamelijk constant is.  
Gaat men de tijdfout na voor  $D = 70$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{559}{8} \% = 70 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{520}{8} \% = 65 \%$$

Waaruit valt te besluiten, dat er geen tijdfout van beteekenis bestaat; evenzoo voor  $D = 100$ .

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 35$  tusschen 0.0000 en 0.0073.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 35$  : 0.0034.

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{194}{4} \% = 48.5 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{258}{4} \% = 64.5 \%$$

Dus voor  $G_{650}$  bestaat een vrij aanzienlijke negatieve tijdfout.  
 $h G_{1306} = 1306 \times 0.0047$ .

$h G_{653} = 653 \times 0.0034$ .

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{94}{34} = \text{bijna } 3.$$

Bij alle proefreeksen treden  $gl$ -gevallen op, maar enkele.

De schommelingen voor de waarden van  $h$  zijn bij  $G_{1306}$  met  $D = 70$  nogal beduidend, bij  $D = 100$  zeer gering; zeer aanzienlijk bij  $G_{653}$ .

Gedurende de enkele proefreeksen treden geen teekenen van vermoeidheid of oefening op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niets te bespeuren.

$h$ . Patient: J. B.

Ouderdom: 26 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: Epilepsie met lichte dementia.

9-3-'03 werd patient in het gesticht te Utrecht opgenomen. Zware erfelijke belasting is aanwezig. Eerste toeval trad op 12<sup>e</sup> jaar van patient op. Patient leide steeds een zwervend leven. In den laatsten tijd voor zijn opname had hij ongeveer 4 lichte toevallen per dag. Gedurende den tijd dat ik mijn proeven nam was patient zeer prikkelbaar.

Medicamenten: 4.0 Na Br.

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$           | $G_{1306}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|---------------|------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |               |            |
| 50 | 33          | 7   | 10   | 23          | 17  | 10   | 0.0061        |            |
|    | 30          | 10  | 10   | 24          | 21  | 5    | <b>0.0042</b> |            |
|    | 30          | 14  | 6    | 26          | 18  | 6    | <b>0.0043</b> |            |
|    | 24          | 17  | 9    | 23          | 18  | 9    | 0.0021        |            |
|    | 30          | 16  | 4    | 39          | 11  |      | 0.0080        |            |
|    | 29          | 19  | 2    | 23          | 26  | 1    | 0.0013        |            |
|    | 27          | 19  | 4    | 27          | 19  | 4    | 0.0029        |            |
|    | 32          | 17  | 1    | 37          | 13  |      | 0.0073        |            |
| 75 | 25          | 23  | 2    | 33          | 14  | 3    | 0.0026        |            |
|    | 23          | 23  | 4    | 34          | 14  | 2    | 0.0025        |            |
|    | 32          | 16  | 2    | 31          | 19  |      | 0.0034        |            |
|    | 24          | 26  |      | 28          | 22  |      | <b>0.0005</b> |            |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{653}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |           |
| 25 | 29          | 21  |      | 32          | 17  | 1    | 0.0083 |           |
|    | 34          | 16  |      | 30          | 20  |      | 0.0102 |           |
|    | 29          | 21  |      | 29          | 21  |      | 0.0057 |           |
|    | 22          | 27  | 1    | 32          | 18  |      | 0.0033 |           |

$G_{1306}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0013 en 0.0080.  
 $h$  schommelt voor  $D = 75$  tusschen 0.0025 en 0.0034.  
 Gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0046$ .  
 Gemiddelde  $h$  voor  $D = 75 : 0.0028$ .

Hier is dus  $h$  niet constant, dus niet onafhankelijk van  $D$ .  
 Gaat men de tijdfout na voor  $D = 50$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{380}{6} \% = 63 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{368}{6} \% = 61 \%$$

Dan spreekt hier dus geen typische tijdfout uit. Voor  $D = 75$  vindt men eerder een neiging tot een negatieve tijdfout.

Voor één proefreeks genomen nadat 's morgens de patient een

aanval gehad had en voor één, nadat hij den vorigen dag een aanval had gehad, verkrijgt men waarden voor  $h$  niet veel afwijkend van de gemiddelde waarde.

Voor een proefreeks echter, genomen na 's morgens een aanval verkrijgt men een waarde voor  $h$  opvallend sterk lager dan de gemiddelde.

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 25$  tusschen 0.0033 en 0.0102  
gemiddelde  $h$  voor  $D = 25 : 0.0069$ .

Een standvastige tijdfout doet zich niet voor.

$$h G_{1306} = 1306 \times 0.0046$$

$$h G_{653} = 653 \times 0.0069$$

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{92}{69} = 1.3$$

*Gl.* gevallen treden bij de geheele proefneming in het begin nog al op, later in het geheel niet meer, of zeer weinige.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn nog al groot.

Gedurende de enkele proefreeksen treden eerder hier en daar enkele teekenen van vermoeidheid op dan van oefening.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niets waar te nemen.

i. Patient P. v. R.

Ouderdom: 37 jaar.

Beroep: Boekdrukker. Gehuwd.

Klinische diagnose: Traumatische epilepsie; waarschijnlijk  
tengevolge van traumatische cyste in  
rechter temporaalstreek.

8-1-'03 werd patient in het gesticht te Utrecht opgenomen voor de eerste maal; voor de tweede keer 24-5-'03 in een droom. toestand die  $\pm 10$  dagen reeds bestond. Gedurende den tijd, dat ik mijne proeven met hem nam trad geen droomtoestand op. De aanvallen traden onregelmatig op; soms 2 à 3 per week, soms 1 per maand. Bijna geen intelligentie defect. Stemming is goed, niet prikkelbaar.

Medicamenten : 4.0 Na Br.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$      | $G_{1303}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------|------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |          |            |
| 70  | 19          | 14  | 17   | 22          | 20  | 8    | 0.0009   |            |
|     | 23          | 17  | 10   | 23          | 18  | 9    | 0.0014   |            |
|     | 23          | 24  | 3    | 32          | 15  | 3    | 0.0030   |            |
|     | 22          | 23  | 5    | 26          | 17  | 7    | 0.0012   |            |
|     | 22          | 19  | 9    | 22          | 20  | 8    | 0.0006   |            |
|     | 26          | 19  | 5    | 26          | 18  | 6    | 0.0019   |            |
|     | 25          | 23  | 2    | 15          | 32  | 3    | — 0.0013 |            |
| 100 | 34          | 15  | 1    | 25          | 22  | 3    | 0.0029   |            |
|     | 33          | 16  | 1    | 13          | 35  | 2    | — 0.0005 |            |
|     | 36          | 11  | 3    | 13          | 33  | 4    | 0.0005   |            |
|     | 28          | 20  | 2    | 22          | 25  | 3    | 0.0004   |            |
|     | 25          | 23  | 2    | 19          | 22  | 9    | — 0.0001 |            |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$      | $G_{653}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------|-----------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |          |           |
| 35 | 21          | 25  | 4    | 19          | 28  | 3    | — 0.0033 |           |
|    | 31          | 18  | 1    | 25          | 23  | 2    | 0.0039   |           |
|    | 36          | 14  |      | 14          | 34  | 2    | 0.0006   |           |
|    | 30          | 16  | 4    | 14          | 34  | 2    | — 0.0017 |           |

$G_{1306}$   $h$  schommelt voor  $D = 70$  tusschen 0 en 0.0030, soms zelfs negatief.

$h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0 en 0.0005, soms zelfs negatief.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 70 : 0.0015$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0002$ .

Bij dezen patient is dus  $h$  zeer inconstant, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 70$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{440}{8} \% = 55 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{429}{8} \% = 54 \%$$

Waaruit dus blijkt geen typische tijdfout te bestaan.

Voor  $D = 100$  doet zich een positieve tijdfout voor.

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 35$  tusschen 0 en 0.0039. Soms zelfs negatieve waarden.

gemiddelde  $h$  voor  $D = 35 : 0.0011$ .

Er treedt een positieve tijdfout op.

$$h G_{1306} = 1306 \times 0.0015$$

$$h G_{653} = 653 \times 0.0011$$

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{30}{11} = 2.7$$

Bij alle proefreeksen traden *gl*-gevallen op; bij de eerste reeksen meer, minder bij de laatste.

De schommelingen der waarden van *h* toonen zich zeer aanzienlijk. Gedurende de enkele proefreeksen vindt men hier en daar eerder lichte vermoedheid; zeer zelden oefening.

Gedurende alle proefreeksen is van oefening niets waar te nemen.

De resultaten uit deze proefneming verkregen zijn echter niet zoo betrouwbaar, door het vrij vaak verkrijgen van negatieve waarden voor *h*, waarvoor vooralsnog geen verklaring te geven.

### Dementia hebephrenica.

a. Patiente: M. F.

Ouderdom: 25 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: Dementia hebephrenica.

Patient werd 28-10-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Geen hereditet. Normale geboorte en ontwikkeling. Leerde op school goed. 5 jaar geleden kreeg zij krampachtige huilbuiën, vaak meermalen per dag; soms met eenige dagen interval. Sinds 3 à 4 jaar wil ze niets meer werken en wordt bij aanmaning hevig vertoornd en aggressief. Sinds 12 jaar motorische onrust; loopt dikwijls weg. Schoolkennis is over het geheel nog vrij goed bewaard gebleven; rekenen echter gaat minder goed. In de kliniek valt de onverschilligheid van patiente voor haar geheele omgeving op. Slechts eenmaal had zij nog een driftbui.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|---------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                     |
| 400 | 23          | 27       |           | 37          | 13       |           | 0.0005   |                     |
|     | 41          | 9        |           | 44          | 6        |           | 0.0018   |                     |
|     | 43          | 7        |           | 36          | 14       |           | 0.0015   |                     |
|     | 46          | 4        |           | 41          | 9        |           | 0.0021   |                     |
| 300 | 38          | 12       |           | 46          | 4        |           | 0.0025   |                     |

$G_{1300}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0005 en 0.0021.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400 : 0.0015$ .

Volgens de eenige waarde, die ik verkrijgen kan met  $D = 300$ , zou  $h$  daaruit dan niet constant blijken.

De tijdfout is zeer wisselend, dus niet te bepalen.  $gl$ -gevallen kwamen niet voor.

b. Patient: J. K.

Oudêrdom: 28 jaar.

Beroep: Oeconoom. Ongehuwd.

Klinische diagnose: Dementia hebephrenica; waarschijnlijk op basis van aangeboren debiliteit.

Patient werd 10-7-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Hij verkeerde sinds een jaar vaak in een toestand van angstige opgewondenheid; klaagde veel over allerlei pijngevoelens in hoofd, borst, extremiteiten, enz. Zijn schoolkennis en opmerkingsgave blijken zeer beperkt. Patient hallucineert, „hoort stemmen” die hem allerlei toeroepen. Tijdens mijn proeven vergist patient zich vaak met de eenvoudigste rekensommen; bij de eenvoudigste vragen komen verkeerde antwoorden voor. Hij heeft tijdens mijn onderzoekingen geen hallucinaties blijkbaar. Bij werken in den tuin voert hij kinderachtige dwaasheden uit. Patient krijgt gedurende het eerste deel der proeven  $2 \times 0.05$  gr. opium, daarna  $1 \times 0.05$  gr. opium.

| D                 | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$    |
|-------------------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|------------------------|
|                   | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                        |
| 400               | 16          | 25  | 9    | 40          | 9   | 1    | 0.0006 | $2 \times 0.05$ opium. |
|                   | 32          | 18  |      | 43          | 5   | 2    | 0.0014 |                        |
|                   | 35          | 6   | 9    | 34          | 13  | 3    | 0.0012 |                        |
|                   | 35          | 10  | 5    | 39          | 6   | 5    | 0.0014 |                        |
|                   | 36          | 7   | 7    | 47          | 1   | 2    | 0.0023 |                        |
| 300               | 33          | 14  | 3    | 40          | 9   | 1    | 0.0016 | $1 \times 0.05$ opium. |
|                   | 30          | 10  | 10   | 39          | 4   | 7    | 0.0018 |                        |
|                   | 13          | 4   | 33   | 25          | 1   | 24   | 0.0010 |                        |
|                   | 14          | 2   | 34   | 17          |     | 33   | 0.0009 |                        |
| 400 <sup>1)</sup> | 12          |     | 38   | 28          |     | 22   | 0.0010 |                        |
|                   | 10          |     | 40   | 22          | 1   | 27   | 0.0007 |                        |
|                   | 8           | 3   | 39   | 37          | 1   | 12   | 0.0011 |                        |

<sup>1)</sup> Tot dit verschil moest weer teruggekeerd worden, daar hij met een verschil van 300 geen onderscheid meer hoorde.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 200 | 15          | 16  | 19   | 27          | 4   | 19   | 0.0010 |                    |
|     | 22          | 10  | 18   | 37          | 2   | 11   | 0.0024 |                    |
|     | 21          | 2   | 17   | 38          | 2   | 10   | 0.0023 |                    |
|     | 21          | 19  | 10   | 40          | 3   | 7    | 0.0021 |                    |

$G_{1300}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0006 en 0.0023.

$h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0009 en 0.0018.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400 : 0.0012$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0013$ .

Waaruit men dus kan besluiten dat  $h$  vrij constant is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 400$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{515}{8} \% = 64 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{654}{8} \% = 82 \%$$

Dus doet zich een sterke negatieve tijdfout voor. Evenzoo bestaat dezelfde tijdfout voor  $D = 300$ . Gedurende de eerste 5 proefreeksen bestond zoodanige oefening, dat ik overging tot proefreeksen met een kleiner  $D$ . Echter na 4 proefreeksen waarvan de waarde van  $h$  steeds afnam, werd met dit kleinere  $D$  absoluut geen onderscheid meer gehoord, waarna ik weder tot het oude  $D$  terug kwam en nu vrij constante waarden voor  $h$  verkreeg.

$G_{650}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0010 en 0.0024

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0020$ .

Een sterke tijdfout treedt op, in de zin als boven.

De eerste waarde voor  $h$  is laag beneden de gemiddelde, de volgende drie waarden zijn tamelijk wel constant.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0012$$

$$G h_{650}^{\times} = 650 \times 0.0020$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{24}{20} = 1.2$$

De schommelingen van de  $h$ -waarden zijn bij  $G_{1300}^{\times}$  vrij groot vooral bij  $D = 400$ .

Gl-gevallen treden gedurende het eerste derde deel der proefnemingen zeer weinig op, later zeer veel.

Bij de enkele proefreeksen treden hier en daar teekenen van vermoeidheid op.

c. Patient: O. Kr.

Ouderdom: 27 jaar.

Beroep: Bankbeambte. Ongehuwd.

Klinische diagnose: Dementia hebephrenica; remissie.

Geen hereditet. Patient werd 8-7-'03 in de kliniek te Halle opgenomen; hij zou vóór 2 jaren een zelfden toestand te huis door-gemaakt hebben; den 17<sup>en</sup> September werd patient weder ontslagen, doch 20 September daarop volgende weder opgenomen, daar te huis dadelijk de onverschilligheid opviel waarmee hij zijn verwanten terug zag en hij 's nacht onrustig was, allerlei kapot sloeg en zijn moeder uitschold. Impulsieve handelingen kwamen in den tijd van mijn experimenten niet meer voor, zijn geheele toestand is aan-merkelijk verbeterd. De brieven, die hij schrijft staan vol holle phrasen. Zijn gedrag is over 't algemeen correct.

| D                 | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1200}^{\times}$ |
|-------------------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|                   | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 200               | 28          | 8   | 14   | 34          | 9   | 7    | 0.0021 |                     |
| 400 <sup>1)</sup> | 47          | 3   |      | 36          | 14  |      | 0.0019 |                     |
| 200               | 40          | 10  |      | 32          | 18  |      | 0.0021 |                     |
|                   | 23          | 7   | 20   | 18          | 12  | 20   | 0.0010 |                     |
|                   | 32          | 9   | 9    | 21          | 16  | 13   | 0.0013 |                     |
|                   | 22          | 23  | 5    | 33          | 12  | 5    | 0.0009 |                     |
|                   | 36          | 12  | 2    | 39          | 8   | 3    | 0.0027 |                     |
|                   | 27          | 23  |      | 38          | 12  |      | 0.0014 |                     |
|                   | 43          | 7   |      | 43          | 7   |      | 0.0038 |                     |
| 150               | 29          | 21  |      | 39          | 11  |      | 0.0023 |                     |
|                   | 28          | 22  |      | 31          | 19  |      | 0.0011 |                     |
|                   | 30          | 20  |      | 32          | 18  |      | 0.0014 |                     |
|                   | 29          | 21  |      | 39          | 11  |      | 0.0023 |                     |

<sup>1)</sup> Na een week tot geen resultaten gekomen te zijn door perseveratie van „eerste” of „tweede”, weer resultaten bij een D = 400. Daarna ging alles regelmatig goed op het verschil weer van 200.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 100 | 36          | 14  |      | 42          | 8   |      | 0.0056 |                    |
|     | 35          | 15  |      | 44          | 6   |      | 0.0060 |                    |
|     | 42          | 8   |      | 28          | 22  |      | 0.0041 |                    |
|     | 31          | 19  |      | 39          | 11  |      | 0.0038 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0009 en 0.0038

$h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0011 en 0.0023.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0019$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0018$ .

Waaruit dus valt te besluiten, dat voor dezen patient  $h$  vrij constant is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 200$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{549}{8} \% = 69 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{554}{8} \% = 69 \%$$

Dus totaal genomen heeft men hier geen tijdfout.

Voor elke proefreeks afzonderlijk beschouwd, ziet men een zeer onregelmatig wisselen van tijdfouten. Gaat men voor  $D = 150$  de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{232}{4} \% = 58 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{282}{4} \% = 70.5 \%$$

Waarvoor men dus wel een vrij sterke negatieve tijdfout vindt.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0038 en 0.0060.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0049$ .

De tijdfout is weder wisselend.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0019.$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0049.$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{38}{49} = 0.8.$$

De schommelingen van de  $h$ -waarden zijn groot voor  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 200$ ; geringer bij  $D = 150$  en voor  $G_{650}^{\times}$  met  $D = 100$ .

*Gl*-gevallen treden hier en daar op; bij de laatste helft der proefneming in 't geheel niet meer.

Gedurende de enkele proefreeksen treden geen teekenen van vermoeidheid of oefening op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen is niets waar te nemen.

*e.* Patient: v. St.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: *dementia hebephrenica*; *paranoïde variëteit*.

21 jaar. Moeder altijd zeer geëxalteerd. Op school niet goed geleerd. In 1902 werd patient bedlegerig met zeer vage hypochondrische, klachten, hij abstineerde, liet urine en faeces loopen en vertoonde langen tijd mutisme. Eerst een maand voor de opname (10-6-'03) begon patient weer te spreken. In de laatste dagen voor de opname aggressief. In het gesticht talrijke paranoische gedachten: hij is b.v. paus, heeft Amerika en vele andere landen gezien, krijgt millioenen enz.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | G <sub>1306</sub> |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|-------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                   |
| 300 | 19          | 31       |           | 45          | 5        |           | 0.0012   |                   |
|     | 37          | 13       |           | 49          | 1        |           | 0.0032   |                   |
|     | 26          | 24       |           | 46          | 4        |           | 0.0017   |                   |
|     | 26          | 24       |           | 44          | 6        |           | 0.0014   |                   |
|     | 30          | 20       |           | 46          | 4        |           | 0.0020   |                   |
|     | 31          | 19       |           | 43          | 7        |           | 0.0016   |                   |
|     | 24          | 26       |           | 46          | 4        |           | 0.0016   |                   |
|     | 39          | 11       |           | 44          | 6        |           | 0.0023   |                   |
| 200 | 25          | 25       |           | 43          | 7        |           | 0.0018   |                   |
|     | 19          | 31       |           | 40          | 10       |           | 0.0010   |                   |
|     | 19          | 31       |           | 48          | 2        |           | 0.0026   |                   |
|     | 35          | 15       |           | 33          | 17       |           | 0.0017   |                   |

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | G <sub>653</sub> |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                  |
| 150 | 34          | 16       |           | 28          | 22       |           | 0.0015   |                  |
|     | 31          | 19       |           | 31          | 19       |           | 0.0014   |                  |
|     | 33          | 17       |           | 32          | 18       |           | 0.0018   |                  |
|     | 33          | 17       |           | 22          | 28       |           | 0.0006   |                  |

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 135$  tusschen 0.0029 en 0.0062 <sup>1)</sup>

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 135 : 0.0045$

De tijdfout is niet meer aanwezig.

$$h G_{1306} = 1306 \times 0.0023$$

$$h G_{653} = 653 \times 0.0045$$

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{46}{45} = 1.0$$

De schommelingen der waarden voor  $h$  zijn voor de geheele proefneming vrij beduidend.

Gedurende de enkele proefreeksen treden geen teekenen van vermoeidheid op, eerder van eenige oefening.

Gedurende alle proefreeksen voor  $G_{1306}$  is geen oefening waar te nemen. Wel is die uitgesproken voor alle proefreeksen van  $G_{653}$ .

### III. Neurasthenie.

a. Patient: H. W.

Ouderdom: 41 j.

Beroep: Onderwijzer. Gehuwd.

Klinische diagnose: Neurasthenie.

Patient werd 17-10-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Een jaar geleden had patient bij vergissing een uitkeering gedaan, die eenige marken te weinig had bedragen, wat naderhand bemerkt werd; nu kan patient zich dat niet uit het hoofd zetten, tobt er over en denkt wat de andere menschen daar wel van moeten zeggen. Nog dergelijke tobberijen komen voor. Patient voelt zich prikkelbaar, uit zijn humeur, vaak heftig. Den tijd gedurende welken ik mijn experimenten nam heeft patient een zeer weeke stemming; tobt nog veel, vooral over het verledene. Klaagt vooral over drukking in het hoofd, agrypnie en geestelijke en lichamelijke vermoeidheid. Talrijke neurasthenische drukkpunten.

<sup>1)</sup> Hierbij is slechts gerekend met drie proefreeksen, daar de eerste geen waarde voor  $h$  oplevert, daar  $T = \infty$  wordt.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 300 | 21          | 13  | 16   | 32          | 6   | 12   | 0.0011 |                     |
|     | 31          | 8   | 11   | 34          | 5   | 11   | 0.0017 |                     |
|     | 19          | 13  | 18   | 21          | 10  | 19   | 0.0005 |                     |
|     | 27          | 8   | 15   | 27          | 10  | 13   | 0.0011 |                     |
|     | 16          | 5   | 29   | 17          | 11  | 12   | 0.0005 |                     |
|     | 27          | 14  | 9    | 29          | 14  | 7    | 0.0008 |                     |
|     | 25          | 21  | 4    | 34          | 7   | 9    | 0.0010 |                     |
|     | 27          | 17  | 6    | 33          | 7   | 10   | 0.0011 |                     |
| 400 | 30          | 16  | 4    | 49          |     | 1    | 0.0024 |                     |
|     | 32          | 12  | 6    | 41          | 5   | 4    | 0.0014 |                     |
|     | 35          | 10  | 5    | 38          | 7   | 5    | 0.0014 |                     |
|     | 33          | 13  | 4    | 44          |     | 6    | 0.0018 | Geen broom meer.    |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 150 | 34          | 11  | 5    | 44          | 2   | 4    | 0.0048 |                    |
|     | 28          | 16  | 6    | 45          | 3   | 2    | 0.0040 |                    |
|     | 27          | 17  | 6    | 46          | 2   | 2    | 0.0043 |                    |
|     | 27          | 16  | 7    | 44          | 4   | 2    | 0.0037 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0005 en 0.0017.

$h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0014 en 0.0024.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300$  : 0.0010.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400$  : 0.0018.

Bij dezen patient is dus  $h$  niet constant, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{494}{8} \% = 62 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{557}{8} \% = 70 \%$$

Waaruit te besluiten valt, dat hier een geringe negatieve tijd-fout bestaat.

Eenzelfde tijdfout vinden we voor  $D = 400$ , doch wat meer uitgesproken.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0037 en 0.0048.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0042$ .

Er treedt een sterke negatieve tijdfout op.

$$hG_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0010.$$

$$hG_{650}^{\times} = 650 \times 0.0042.$$

$$\frac{hG_{1300}^{\times}}{hG_{650}^{\times}} = \frac{20}{42} = 0.5$$

Bij de geheele proefneming kwamen geregeld *gl*-gevallen voor. Van vermoeidheid gedurende de enkele proefreeksen valt niets te bespeuren; eerder hier en daar een lichte graad van oefening.

De schommelingen van de  $h$ -waarden zijn bij  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 300$  vrij sterk; geringer met  $D = 400$ ; zeer gering bij  $G_{650}^{\times}$ .

b. Patient: C. F.

Ouderdom: 38 jaar.

Beroep: Landbouwer. Gehuwd.

Klinische diagnose: Neurasthenie; overgangsvorm tot melancholie.

Patient werd 24-9-'03 in de kliniek te Halle opgenomen.

Sinds 15 jaar reeds kan niets hem meer vreugde verschaffen; hij heeft moeite om zijn gedachten bijeen te houden; hij is angstig krankzinnig te zullen worden. Gedurende den tijd, dat ik mijn proeven nam veranderde zich de toestand van den patient niet veel; op navragen naar zijn stemming antwoordt hij met zuchten en vertelt dan weer steeds dezelfde bezwaren. Patient lijdt aan sklerosis der gehoorbeentjes. Slaap is slecht; geestelijk en lichamelijk voelt patient zich vermoeid.

Medicamenten: 1.0 Na Br.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 400 | 22          |     | 28   | 32          |     | 18   | 0.0013 |                     |
|     | 28          | 2   | 20   | 41          | 1   | 8    | 0.0018 |                     |
|     | 24          | 2   | 24   | 40          |     | 10   | 0.0016 |                     |
|     | 20          | 4   | 26   | 41          | 1   | 8    | 0.0015 |                     |
|     | 9           | 2   | 39   | 30          |     | 20   | 0.0009 |                     |
| 500 | 28          |     | 22   | 33          | 1   | 16   | 0.0012 |                     |
|     | 35          |     | 15   | 42          |     | 8    | 0.0017 |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{605}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 200 | 34          |     | 16   | 36          |     | 14   | 0.0037 |                    |
|     | 40          |     | 10   | 35          |     | 15   | 0.0041 |                    |

$G_{130}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0009 en 0.0018.

$h$  schommelt voor  $D = 500$  tusschen 0.0012 en 0.0017.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400 : 0.0014$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 500 : 0.0015$ .

Bij dezen patient is dus  $h$  vrijwel constant, dus vrijwel onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 400$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{343}{5} \% = 69 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{432}{5} \% = 86 \%$$

Waaruit dus een sterke negatieve tijdfout spreekt; voor  $D = 500$  bestaat ook die tijdfout doch in veel geringeren graad.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0037 en 0.0041

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0039$ .

Een tijdfout doet zich niet meer voor.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0014$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0039$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{28}{39} = 0.7$$

Dus ziet men dat bij deze proefneming de tijdfout verdwijnt.

$Gl$ -gevallen komen zeer vele voor;  $f$ -gevallen treden sporadisch op.

Teekenen van vermoeidheid gedurende de enkele proefreeksen treden niet op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niet veel te bespeuren.

De schommeling de  $h$ -waarden voor  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 400$  is vrij aanzienlijk; met  $D = 500$  en voor  $G_{650}^{\times}$  zeer gering.

c. Patient: A. B.

Ouderdom: 45 jaar.

Beroep: Arbeider. Gehuwd.

Klinische diagnose: Traumatische neurasthenie.

Patient wordt 22-9-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Patient beweert zich sinds 10 jaar al niet gezond te gevoelen; overal voelt hij pijn. Zijn voornaamste klachten zijn pijn in het kruis, pijn en druk op de maag, bij bukken duizelingen; algemeene matheid. Patient komt steeds met een somber, ontevreden gezicht met dezelfde klachten voor den dag. Bij eenigen arbeid klaagt hij over vermeerdering zijner bezwaren.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 200 | 40          | 6   | 4    | 22          | 15  | 13   | 0.0021 |                     |
|     | 36          | 5   | 9    | 18          | 18  | 14   | 0.0015 |                     |
|     | 39          | 3   | 8    | 26          | 11  | 13   | 0.0026 |                     |
|     | 37          | 3   | 10   | 32          | 13  | 5    | 0.0026 |                     |
|     | 35          | 6   | 9    | 22          | 17  | 11   | 0.0016 |                     |
|     | 45          | 1   | 4    | 31          | 11  | 8    | 0.0037 |                     |
|     | 48          | 2   |      | 32          | 3   | 15   | 0.0050 |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 100 | 43          | 1   | 6    | 29          | 7   | 14   | 0.0070 |                    |
|     | 37          | 3   | 10   | 26          | 8   | 16   | 0.0052 |                    |

$G_{1300}^{\times} h$  schommelt tusschen 0.0015 en 0.0050.

Gemiddelde  $h$ : 0.0027.

Er was bij dezen patient geen gelegenheid meer met een ander D voor  $G_{1300}^{\times}$  te experimenteren.

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{604}{7} \% = 86 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{445}{7} \% = 63 \%$$

Dan blijkt hier dus uit dat bij dezen patient een sterke positieve tijdfout bestaat.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt tusschen 0.0052 en 0.0070.

Gemiddelde  $h$  : 0.0061.

Ook hier treedt een sterke positieve tijdfout op.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0027$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0061$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{54}{61} = 0.9$$

$Gl$ -gevallen treden regelmatig gedurende de geheele proefneming op.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn voor  $G_{1300}^{\times}$  vrij groot; minder groot voor  $G_{650}^{\times}$ .

Gedurende de enkele proefreeksen treden zeer zelden teekenen van lichte vermoeidheid op.

Gedurende alle proefreeksen is van oefening weinig te bespeuren.

d. Patient: A. v. D.

Ouderdom: 46 jaar.

Beroep: Landbouwer. Gehuwd.

Klinische diagnose: Neurasthenie met dwangvoorstellingen.

In het gesticht te Utrecht opgenomen 27-5-'03. Hoofdsymptomen zijner ziekte waren: agrypnie, zware dyspeptische verschijnselen en zwaar drukkend gevoel in het hoofd, lichte vermoeidheid. Dwanggedachten betroffen vooral zijn vrouw; hij kon zich niet losmaken van de gedachte, dat zij hem ontrouw was, hoewel hij overtuigd was van de ongegrondheid daarvan. Gedurende den tijd dat ik mijn proeven nam trad geen noemenswaardige verandering van den toestand in.

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$      | $G_{1300}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------|------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |          |            |
| 50 | 25          | 23  | 2    | 31          | 18  | 1    | 0.0027   |            |
|    | 27          | 23  |      | 32          | 18  |      | 0.0032   |            |
|    | 28          | 22  |      | 32          | 18  |      | 0.0036   |            |
|    | 27          | 23  |      | 29          | 21  |      | 0.0021   |            |
|    | 23          | 26  | 1    | 32          | 18  |      | 0.0020   |            |
|    | 39          | 10  |      | 35          | 15  |      | 0.0094   |            |
|    | 20          | 30  |      | 27          | 23  |      | — 0.0011 |            |
|    | 24          | 26  |      | 33          | 17  |      | 0.0026   |            |
| 75 | 28          | 22  |      | 46          | 4   |      | 0.0073   |            |
|    | 30          | 20  |      | 46          | 4   |      | 0.0038   |            |
|    | 21          | 29  |      | 27          | 23  |      | — 0.0005 |            |
|    | 26          | 24  |      | 37          | 13  |      | 0.0033   |            |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{653}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |           |
| 25 | 30          | 20  |      | 50          |     |      | ?      |           |
|    | 33          | 17  |      | 46          | 4   |      | 0.0257 |           |
|    | 27          | 23  |      | 32          | 18  |      | 0.0065 |           |
|    | 33          | 17  |      | 43          | 7   |      | 0.0211 |           |

$G_{1306}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0 en 0.0094, soms zelfs negatief.

$h$  schommelt voor  $D = 75$  tusschen 0 en 0.0073, soms zelfs negatief.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0032$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 75 : 0.0036$ .

Bij dezen patient is  $h$  dus ongeveer constant te noemen, ongeveer onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 50$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{430}{8} \% = 54 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{583}{8} \% = 63 \%$$

Dan blijkt hieruit een geringe tijdfout en wel een negatieve. Een dergelijke, iets sterkere tijdfout vinden wij bij  $D = 75$ .

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 25$  tusschen 0.0065 en 0.0257.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 25 : 0.0178$ .

Wij hebben hier slechts met drie waarden voor  $h$  te rekenen, daar voor de eerste proefreeks geen waarde te berekenen valt, daar  $T$  oneindig wordt.

De tijdfout is grooter dan voor  $G_{1306}$ , doch in denzelfden zin.

$$hG_{1306} = 1306 \times 0.0032.$$

$$hG_{653} = 653 \times 0.0178.$$

$$\frac{hG_{1306}}{hG_{653}} = \frac{64}{178} = 0.4.$$

Bij de geheele proefneming treden in het begin de  $gl$ -gevallen sporadisch op; later in het geheel niet meer.

Gedurende de enkele proefreeksen treden hier en daar teekenen van lichte, soms van sterke vermoeidheid op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen is niets te bespeuren.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn voor  $G_{1366}$  zeer aanzienlijk; voor  $G_{633}$  vrij sterk.

De betrouwbaarheid dezer proefneming wordt echter dubieus, waar eenige malen negatieve waarden voor  $h$  verkregen worden.

#### IV. Dementia paralytica.

a. Patient: F. W.

Ouderdom: 35 jaar.

Beroep: Fabrieksarbeider. Gehuwd.

Klinische diagnose: Dementia paralytica.

Patient werd 27-19-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Volgens zijn zeggen heeft geen luetische infectie plaats gehad. Reeds lang was patient prikkelbaar; zocht twist met zijne vrouw; overigens kon hij zeer vroolijk zijn. Patient is vrij dement; heeft geen ziektebewustzijn. In den tijd gedurende welken ik experimenteerde was patient zeer opgeruimd en spraakzaam. Typische lichamelijke symptomen van dementia paralytica.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 200 | 37          | 13  |      | 29          | 21  |      | 0.0015 |                     |
|     | 39          | 11  |      | 16          | 32  | 2    | 0.0006 |                     |
|     | 37          | 13  |      | 23          | 27  |      | 0.0010 |                     |
|     | 23          | 27  |      | 37          | 13  |      | 0.0010 |                     |
|     | 34          | 16  |      | 31          | 19  |      | 0.0014 |                     |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0006 en 0.0015.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0011$ .

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{400}{5} \% = 80 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{274}{5} \% = 55 \%$$

Dan spreekt hieruit dus een sterke positieve tijdfout. Die tijdfout treedt echter bij de twee laatste proefreeksen niet meer op; vreemd is bij de 4<sup>e</sup> proefreeks het omslaan van de tijdfout; bij de laatste proefreeks treedt zoo goed als geen tijdfout op.

Gl-gevallen doen zich, behoudens een enkele uitzondering, niet voor. Gedurende de enkele proefreeksen zijn hier en daar teekenen van vermoeidheid.

Van oefening gedurende alle proefreeksen blijkt niet veel.

b. Patient: A. G.

Ouderdom: 56 jaar.

Beroep: Opzichter. Gehuwd.

Klinische diagnose: dementia paralytica.

Patient werd 19-10-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Lues wordt toegegeven. Sedert een jaar is patient prikkelbaar, geraakt licht uit zijn humeur. Hij is vergeetachtig geworden en vertoont spraak- en schrijfstoornissen. Vaak aanvallen van duizeligheid; vooral na inspanning. Uit het hoofd rekenen gaat zeer slecht; zijn opmerkzaamheid is beduidend verminderd. Zijn stemming is tevreden en vriendelijk in den tijd gedurende welken ik mijn experimenten nam.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 300 | 26          | 7   | 17   | 30          | 7   | 13   | 0.0013 |                     |
|     | 26          | 9   | 15   | 33          | 7   | 10   | 0.0014 |                     |
|     | 30          | 5   | 15   | 42          | 2   | 6    | 0.0023 |                     |
|     | 36          | 4   | 10   | 39          | 3   | 8    | 0.0024 |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{65}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                   |
| 150 | 38          | 1   | 11   | 34          | 7   | 9    | 0.0047 |                   |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0013 en 0.0024.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300$  : 0.0019.

Gaat men de tijdfout na:

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{293}{4} \% = 73 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{325}{4} \% = 81 \%$$

Dan blijkt een geringe negatieve tijdfout te bestaan.

$G_{650}^{\times}$  De tijdfout zooals die voor  $G_{1300}^{\times}$  bestaat, treedt hier niet op.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0019$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0047$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{38}{47} = 0.8.$$

Zeer betrouwbaar zijn deze resultaten niet, omdat voor  $G_{650}^{\wedge}$  slechts één proefreeks genomen kon worden.

G $\bar{l}$ -gevallen treden regelmatig op. Het aantal fouten is over het geheel gering.

Gedurende de enkele proefreeksen kan men nu en dan teekenen van vermoeidheid bespeuren.

Gedurende alle proefreeksen is duidelijk oefening waar te nemen.

c. Patient: L. d. Gr.

Ouderdom: 35 jaar.

Beroep: Koopman. Gehuwd.

Klinische diagnose: dementia paralytica.

Patient werd 5-5-'03 in het gesticht te Utrecht opgenomen. Lues wordt toegegeven. Het intelligentiedefect van patient is reeds zeer sterk. De stemming is over het geheel tevreden en rustig gedurende den tijd dat ik mijn experimenten met hem nam. Rechts en links otitis media met perforatie.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1306}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |            |
| 270 | 31          | 19  |      | 43          | 7   |      | 0.0018 |            |
|     | 27          | 23  |      | 40          | 10  |      | 0.0012 |            |
|     | 36          | 14  |      | 45          | 5   |      | 0.0024 |            |
|     | 29          | 21  |      | 35          | 15  |      | 0.0010 |            |
|     | 32          | 18  |      | 38          | 12  |      | 0.0014 |            |
|     | 40          | 10  |      | 45          | 5   |      | 0.0028 |            |
|     | 43          | 7   |      | 45          | 5   |      | 0.0030 |            |
|     | 36          | 14  |      | 45          | 5   |      | 0.0024 |            |
| 170 | 26          | 24  |      | 35          | 15  |      | 0.0012 |            |
|     | 26          | 24  |      | 32          | 18  |      | 0.0009 |            |
|     | 23          | 27  |      | 25          | 15  |      | 0.0009 |            |
|     | 35          | 15  |      | 33          | 17  |      | 0.0020 |            |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{653}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |           |
| 135 | 39          | 11  |      | 42          | 8   |      | 0.0045 |           |
|     | 35          | 15  |      | 43          | 7   |      | 0.0042 |           |
|     | 30          | 20  |      | 41          | 9   |      | 0.0031 |           |
|     | 31          | 19  |      | 34          | 16  |      | 0.0020 |           |

$G_{1306}$   $h$  schommelt voor  $D = 270$  tusschen 0.0010 en 0.0030

$h$  schommelt voor  $D = 170$  tusschen 0.0009 en 0.0020.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 270 : 0.0020$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 170 : 0.0013$ .

Waaruit blijkt, dat bij dezen patient  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 270$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{548}{8} \% = 69 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{672}{8} \% = 84 \%$$

Dan blijkt dus hieruit te bestaan een vrij sterke negatieve tijdfout. Een zelfde vinden wij voor  $D = 170$ .

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 135$  tusschen 0.0020 en 0.0046.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 135 : 0.0035$ .

Men vindt de tijdfout in denzelfden zin als boven, niet sterk.

$$h G_{1306} = 1306 \times 0.0020$$

$$h G_{653} = 653 \times 0.0035$$

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{40}{35} = 1.1.$$

$Gl$ -gevallen treden gedurende de geheele proefneming niet op.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn tamelijk groot.

Gedurende de enkele proefreeksen vindt men hier en daar sporen van lichte vermoeidheid.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niets waar te nemen.

## V. Melancholie.

a. Patient: K. U.

Ouderdom: 52 jaar.

Beroep: Arbeider. Gehuwd.

Klinische diagnose: Melancholie.

Geen heredititeit. Opgenomen in de kliniek te Halle 29-12-'03. Lues toegegeven. Sedert 8 weken is patient door treurige familie-aangelegenheden zwaarmoedig. Patient liep op Kerstdag van huis weg met suicidgedachten. Bij zijn opname wordt geen intelligentie defect gevonden en geen enkel lichamelijk verschijnsel van dementia paralytica; geen bepaalde waandenkbeelden; hij is zwaar gedeprimeerd en vaak angstig. Gedurende den tijd, dat ik mijne proeven nam week de depressie voor een ernstige rustige stemming; vroolijk is patient nog niet; ook de hemmung verminderde langzamerhand. Opium therapie.

Daar hier de proefreeksen niet in chronologische volgorde zijn gerangschikt, vermeldde ik de data waarop zij genomen werden er bij.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|---------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                     |
| 300 | 25          | 25       |           | 42          | 8        |           | 0.0012   | 30-12-'03           |
|     | 37          | 13       |           | 48          | 2        |           | 0.0028   | 31-12-'03           |
|     | 43          | 7        |           | 46          | 4        |           | 0.0029   | 2-1-'04             |
|     | 38          | 12       |           | 45          | 5        |           | 0.0023   | 4-1-'04             |
|     | 36          | 14       |           | 42          | 8        |           | 0.0019   | 7-1-'04             |
|     | 34          | 16       |           | 46          | 4        |           | 0.0022   | 11-1-'04            |
|     | 40          | 10       |           | 47          | 3        |           | 0.0028   | 12-1-'04            |
|     | 37          | 13       |           | 45          | 5        |           | 0.0023   | 13-1-'04            |
| 200 | 29          | 21       |           | 41          | 9        |           | 0.0020   | 6-1-'04             |
|     | 38          | 12       |           | 43          | 7        |           | 0.0032   | 11-1-'04            |
|     | 39          | 11       |           | 45          | 5        |           | 0.0036   | 12-1-'04            |
|     | 32          | 18       |           | 36          | 14       |           | 0.0017   | 13-1-'04            |

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|--------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                    |
| 150 | 33          | 17       |           | 41          | 9        |           | 0.0031   | 4-1-'04            |
|     | 39          | 11       |           | 45          | 5        |           | 0.0048   | 8-1-'04            |
|     | 36          | 14       |           | 42          | 8        |           | 0.0037   | 12-1-'04           |
|     | 32          | 18       |           | 43          | 7        |           | 0.0034   | 14-1-'04           |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0012 en 0.0029.

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0017 en 0.0036.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0023$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0026$ .

Dus is voor dezen patient  $h$  vrij wel constant, dus vrij wel onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{580}{8} \% = 72.5 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{722}{8} \% = 90 \%$$

Dan vindt men dus een tamelijk sterke negatieve tijdfout.

Eenzelfde tijdfout doet zich voor voor  $D = 200$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0031 en 0.0048.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0038$ .

Een tijdfout is aanwezig in de zin als voor  $G_{1300}^{\times}$ .

$$hG_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0023.$$

$$hG_{650}^{\times} = 650 \times 0.0038.$$

$$\frac{hG_{1300}^{\times}}{hG_{650}^{\times}} = \frac{46}{38} = 1.2.$$

Gedurende de geheele proefneming doen zich geen *gl*-gevallen voor.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn niet zeer groot te noemen.

Gedurende de enkele proefreeksen komt het nog al eens voor, dat teekenen van vermoeidheid zijn te bespeuren.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niet veel te bemerken.

b. Patient: Z.

Ouderdom: 22 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: Circuläres Irresein; voor 't oogenblik melancholische phase.

Op haar 17<sup>de</sup> jaar trad voor de eerste keer een tijd op, dat patiente denkhemmung had, treurig werd en vaak aanvallen van angst kreeg. Deze toestand ging langzamerhand over in groote vroolijkheid; zoo wisselden zich regelmatig ziekelijke treurigheid en vroolijkheid. Opgenomen in de kliniek te Halle 10-12-'03. Hoofdsymptomen van den toestand gedurende mijne proeven: lichte

depressie, bijna geen angst; geen waandenkbeelden, behalve ietwat pessimistische opvatting van haar toekomst; lichte vertraging van ideën-associatie; lichte abulie. Voedselopname en slaap vrij goed. Te midden mijner proefneming keerde de normale toestand bij patiënte terug, noch gedrukt, noch abnormaal vroolijk. Om een overzicht te verkrijgen hoe de waarden voor  $h$  na overgang tot den normalen toestand dadelijk hooger worden, laat ik de geheele tabel hier volgen. Voor de bespreking hier ter plaatse gebruikte ik alleen het gedeelte in abnormalen toestand genomen, dus als een ziektegeval van melancholie te beschouwen; naderhand bij de bespreking der normalen kom ik op het verder gedeelte der tabel terug.

| D         | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1.00}^{\times}$   |
|-----------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------------------|
|           | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                       |
| 400       | 28          | 2   | 20   | 17          | 6   | 27   | 0.0009 | Gevoelt zich normaal. |
|           | 38          |     | 12   | 10          | 17  | 23   | 0.0009 |                       |
|           | 40          |     | 10   | 10          | 18  | 22   | 0.0010 |                       |
|           | 33          |     | 15   | 14          | 10  | 26   | 0.0009 |                       |
|           | 33          | 2   | 17   | 20          | 6   | 24   | 0.0012 |                       |
|           | 30          |     | 20   | 25          | 1   | 24   | 0.0013 |                       |
|           | 37          |     | 13   | 20          | 6   | 24   | 0.0013 |                       |
|           | 38          |     | 12   | 25          | 1   | 24   | 0.0016 |                       |
| 300<br>1) | 37          | 1   | 12   | 21          | 6   | 23   | 0.0017 |                       |
|           | 46          |     | 4    | 22          | 9   | 19   | 0.0025 |                       |
|           | 47          |     | 3    | 32          | 3   | 15   | 0.0032 |                       |
|           | 41          |     | 9    | 24          | 3   | 23   | 0.0022 |                       |
| 400       | 46          |     | 4    | 17          | 15  | 18   | 0.0016 |                       |
|           | 46          |     | 4    | 26          | 4   | 20   | 0.0021 |                       |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{0.50}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 200 | 38          | 1   | 12   | 29          | 5   | 16   | 0.0034 |                     |
|     | 32          |     | 17   | 15          | 5   | 30   | 0.0020 |                     |
|     | 44          |     | 6    | 18          | 14  | 18   | 0.0029 |                     |
|     | 44          |     | 6    | 12          | 18  | 20   | 0.0025 |                     |

1) Tot hertoe is gebruik gemaakt van deze tabel voor de bespreking bij melancholie.

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0012 en 0.0029.

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0017 en 0.0036.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0023$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0026$ .

Dus is voor dezen patient  $h$  vrij wel constant, dus vrij wel onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{580}{8} \% = 72.5 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{722}{8} \% = 90 \%$$

Dan vindt men dus een tamelijk sterke negatieve tijdfout.

Eenzelfde tijdfout doet zich voor voor  $D = 200$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0031 en 0.0048.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0038$ .

Een tijdfout is aanwezig in de zin als voor  $G_{1300}^{\times}$ .

$$hG_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0023.$$

$$hG_{650}^{\times} = 650 \times 0.0038.$$

$$\frac{hG_{1300}^{\times}}{hG_{650}^{\times}} = \frac{46}{38} = 1.2.$$

Gedurende de geheele proefneming doen zich geen *gl*-gevallen voor.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn niet zeer groot te noemen.

Gedurende de enkele proefreeksen komt het nog al eens voor, dat teekenen van vermoeidheid zijn te bespeuren.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niet veel te bemerken.

b. Patient: Z.

Ouderdom: 22 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: Circuläres Irresein; voor 't oogenblik melancholische phase.

Op haar 17<sup>de</sup> jaar trad voor de eerste keer een tijd op, dat patiente denkhemming had, treurig werd en vaak aanvallen van angst kreeg. Deze toestand ging langzamerhand over in groote vroolijkheid; zoo wisselden zich regelmatig ziekelijke treurigheid en vroolijkheid. Opgenomen in de kliniek te Halle 10-12-'03. Hoofdsymptomen van den toestand gedurende mijne proeven: lichte

depressie, bijna geen angst: geen waandenkbeelden, behalve ietwat pessimistische opvatting van haar toekomst; lichte vertraging van ideën-associatie; lichte abulie. Voedselopname en slaap vrij goed. Te midden mijner proefneming keerde de normale toestand bij patiënte terug, noch gedrukt, noch abnormaal vroolijk. Om een overzicht te verkrijgen hoe de waarden voor  $h$  na overgang tot den normalen toestand dadelijk hooger worden, laat ik de geheele tabel hier volgen. Voor de bespreking hier ter plaatse gebruikte ik alleen het gedeelte in abnormalen toestand genomen, dus als een ziektegeval van melancholie te beschouwen; naderhand bij de bespreking der normalen kom ik op het verder gedeelte der tabel terug.

| D         | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$   |
|-----------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------------------|
|           | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                       |
| 400       | 28          | 2   | 20   | 17          | 6   | 27   | 0.0009 | Gevoelt zich normaal. |
|           | 38          |     | 12   | 10          | 17  | 23   | 0.0009 |                       |
|           | 40          |     | 10   | 10          | 18  | 22   | 0.0010 |                       |
|           | 33          |     | 15   | 14          | 10  | 26   | 0.0009 |                       |
|           | 33          | 2   | 17   | 20          | 6   | 24   | 0.0012 |                       |
|           | 30          |     | 20   | 25          | 1   | 24   | 0.0013 |                       |
|           | 37          |     | 13   | 20          | 6   | 24   | 0.0013 |                       |
|           | 38          |     | 12   | 25          | 1   | 24   | 0.0016 |                       |
| 300<br>1) | 37          | 1   | 12   | 21          | 6   | 23   | 0.0017 |                       |
|           | 46          |     | 4    | 22          | 9   | 19   | 0.0025 |                       |
|           | 47          |     | 3    | 32          | 3   | 15   | 0.0032 |                       |
|           | 41          |     | 9    | 24          | 3   | 23   | 0.0022 |                       |
| 400       | 46          |     | 4    | 17          | 15  | 18   | 0.0016 |                       |
|           | 46          |     | 4    | 26          | 4   | 20   | 0.0021 |                       |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 200 | 38          | 1   | 12   | 29          | 5   | 16   | 0.0034 |                    |
|     | 32          |     | 17   | 15          | 5   | 30   | 0.0020 |                    |
|     | 44          |     | 6    | 18          | 14  | 18   | 0.0029 |                    |
|     | 44          |     | 6    | 12          | 18  | 20   | 0.0025 |                    |

1) Tot hiertoe is gebruik gemaakt van deze tabel voor de bespreking bij melancholie.

$G_{1300}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0009 en 0.0016.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400$ : 0.0011.

De eenige waarde voor  $h$  bij  $D = 300$ : 0.0017.

Dus daar zou men uit kunnen besluiten dat  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$ . Wat ook daaruit te verklaren zou zijn in dit geval doordat ten eerste in de loop der proeven teekenen van oefening zijn opgetreden en ten tweede poordat met  $D = 300$  slechts één proefreeks ten dienste stond.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 400$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{673}{8} \% = 84 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{476}{8} \% = 59.5 \%$$

Daar spreekt dus een zeer sterke positieve tijdfout uit. Voor de enkele proefreeks bij  $D = 300$ , die in aanmerking komt, blijft deze ook bewaard.

Gedurende de geheele proefneming treden  $g$ -gevallen regelmatig in groot aantal op.

Overeenkomstig de sterke tijdfout komen, waar de sterkste prikkel het eerst inwerkt, zoo goed als geen  $f$ -gevallen voor.

Gedurende de enkele proefreeksen treden hier en daar teekenen van lichte vermoeidheid op.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn niet zeer groot te noemen.

## VI. Paranoia chronica.

a. Patient: F. L.

Ouderdom: 45 jaar.

Beroep: Bergwerker. Gehuwd.

Klinische diagnose: Paranoia chronica op basis van chronisch alcoholisme.

Patient's vader was dronkaard; zijn broeder leed aan epilepsie. Patient werd 3-11-'03 in de kliniek te Halle opgenomen. Sinds 15 jaar is patient aan den drank verslaafd. In den laatsten tijd werd patient dikwijls te huis driftig, verweet zijne vrouw ontrouw te zijn, was vreemd in zijn gedrag tegenover de kinderen; allerlei onschuldige opmerkingen legde hij verkeerd en tegen hem gericht uit; dit ging zoo ver, dat de politie er zich mee bemoeide en hij

naar de kliniek gebracht werd. In de kliniek gedroeg patient zich rustig. Hij verlangde weder naar huis en zoo dat ter sprake kwam, kwamen hem de tranen in de oogen. Duidelijke somatische verschijnselen van chronisch alcoholisme.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 300 | 6           | 16  | 28   | 45          |     | 5    | 0.0016 |                     |
|     | 15          | 14  | 21   | 47          |     | 3    | 0.0022 |                     |
|     | 14          | 17  | 19   | 42          | 2   | 6    | 0.0014 |                     |
|     | 27          | 12  | 11   | 42          |     | 8    | 0.0021 |                     |
|     | 20          | 4   | 26   | 43          |     | 7    | 0.0022 |                     |
|     | 20          | 23  | 7    | 41          | 4   | 5    | 0.0012 |                     |
|     | 19          | 15  | 16   | 45          | 3   | 2    | 0.0018 |                     |
|     | 23          | 11  | 16   | 42          | 4   | 4    | 0.0017 |                     |
|     | 20          | 16  | 14   | 44          |     | 6    | 0.0029 |                     |
| 200 | 13          | 22  | 15   | 42          | 2   | 6    | 0.0021 |                     |
|     | 24          | 15  | 11   | 40          | 2   | 8    | 0.0025 |                     |
|     | 30          | 11  | 9    | 43          | 1   | 6    | 0.0034 |                     |
|     |             |     |      |             |     |      |        |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 150 | 33          | 3   | 14   | 43          | 1   | 6    | 0.0053 |                    |
|     | 27          | 7   | 16   | 45          | 2   | 3    | 0.0047 |                    |
|     | 21          | 12  | 17   | 35          | 3   | 12   | 0.0027 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0012 en 0.0022

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0021 en 0.0034.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300$  : 0.0018.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200$  : 0.0027.

Waaruit men kan besluiten dat  $h$  niet constant is, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Bij een geringere waarde voor  $D$  vinden wij een grootere waarde voor  $h$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$  :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{432}{8} \% = 54 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{694}{8} \% = 87 \%$$

Dan kan men besluiten tot een bijzonder groote negatieve tijd-fout. Een zelfde tijdfout doet zich ook voor bij  $D = 200$ .

$G_{650}^{\times} h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0027 en 0.0053.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0042$ .

Een zelfde tijdfout als voor  $G_{1300}^{\times}$  doet zich voor, doch niet in die sterke mate als daar.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0018$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0042$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{36}{42} = 0.9.$$

*Gl*-gevallen treden gedurende de geheele proefneming op, vooral in den aanvang vele.

Waar de zwakste prikkel het eerst inwerkt komen zeer weinig *f*-gevallen voor, ook minder *gl*-gevallen, wat ook te verwachten is bij een zoo sterke tijdfout.

Gedurende de enkele proefreeksen treden nog al eens teekenen van vermoeidheid op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen valt niet veel waar te nemen.

## VII. Manie.

a. Patient: S. M.

Ouderdom: 18 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose: Circulaire psychose; maniakale phase.

Patient is erfelijk belast. Augustus 1903 werd patient opgenomen in de kliniek te Jena wegens depressie toestand, ongeveer sedert twee maanden bestaande. In de kliniek te Jena bleef patient tot 20-11-'03. Hij werd genezen ontslagen maar vertoonde reeds snel na zijn ontslag alle verschijnselen van manie. Daarom opname in de kliniek te Halle 29-12-'03, waar zich de volgende symptomen voordeden: ideënvluicht, versnelling van de ideëassociatiën, bewegingsdrang, agrypnie, pathologische vroolijkheid, aanduiding van voorbijgaande grootheidswaandenkebeelden.

Behalve hydropathische inpakking en bedrust geen behandeling.

Daar de proefreeksen niet in chronologische volgorden gerangschikt zijn, voegde ik de data voor elk er bij.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$                  | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------------------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |                      |                     |
| 100 | 6           | 13  | 31   | 21          | 2   | 27   | 0.0011               | 6-1-'04             |
|     | 17          | 10  | 23   | 22          | 11  | 17   | 0.0016               | 11-1-'04            |
|     | 15          | 24  | 11   | 43          | 2   | 5    | 0.0039               | 15-1-'04            |
| 200 | 16          | 1   | 23   | 19          | 3   | 18   | 0.0018 <sup>1)</sup> | 9-1-'04             |
|     | 35          |     | 15   | 19          | 7   | 24   | 0.0024               | 14-1-'04            |
|     | 28          | 4   | 18   | 29          | 1   | 20   | 0.0025               | 18-1-'04            |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 50 | 13          | 9   | 28   | 22          | 9   | 19   | 0.0031 | 8-1-'04            |
|    | 17          | 6   | 27   | 20          | 8   | 22   | 0.0041 | 12-1-'04           |
|    | 11          |     | 39   | 10          | 5   | 35   | 0.0029 | 16-1-'04           |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0011 en 0.0039

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0018 en 0.0025

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100$  : 0.0022.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200$  : 0.0022.

Voor dezen patient blijkt dus  $h$  constant te zijn, dus onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 100$  :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{141}{3} \% = 47 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{214}{3} \% = 71 \%$$

Dan spreekt hier dus uit een sterk negatieve tijdfout.

Voor  $D = 200$  bestaat deze tijdfout echter niet; twee reeksen geven geen noemenswaardige tijdfout, terwijl één proefreeks een

---

<sup>1)</sup> Door toevallige omstandigheden werd hier een proefreeks van 80 proeven genomen.

sterke positieve tijdfout geeft; toch werden de proefreeksen ongeveer terzelfdertijd genomen als voor  $D = 100$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0029 en 0.0041.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0034$ .

Een negatieve tijdfout compenseert zich.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0022$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0034$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{44}{34} = 1.3.$$

Gedurende de geheele proefneming traden  $gl$ -gevallen in groot aantal op.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn voor  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 100$  vrij aanzienlijk, van de andere gevallen niet groot.

Van vermoeidheid of oefening gedurende de enkele proefreeksen valt niet veel te bespeuren.

Gedurende alle proefreeksen voor  $G_{1300}^{\times}$  valt zeker oefening waar te nemen.

## VIII. Hysterie.

Patiënte : A. W.

Ouderdom : 15 jaar.

Ongehuwd.

Klinische diagnose : Hysterie.

12-5-'03 werd patiënte in het gesticht te Utrecht opgenomen. Zij leed aan hysterische aanvallen, die in het gesticht niet meer voorkwamen. Haar klachten waren over angst, weinig eetlust, benauwdheid, zwaar gevoel in het hoofd, trillend gevoel in het lichaam, enz. Gedurende den tijd, dat ik mijn proeven nam waren deze klachten weer veel verminderd.

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$      | $G_{1306}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|----------|------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |          |            |
| 25 | 14          | 22  | 14   | 28          | 10  | 12   | 0.0038   |            |
|    | 20          | 14  | 16   | 24          | 17  | 9    | 0.0046   |            |
|    | 22          | 14  | 14   | 25          | 12  | 13   | 0.0076   |            |
|    | 27          | 15  | 8    | 21          | 15  | 14   | 0.0065   |            |
|    | 24          | 15  | 11   | 31          | 9   | 10   | 0.0115   |            |
|    | 22          | 14  | 14   | 27          | 8   | 15   | 0.0099   |            |
|    | 16          | 25  | 9    | 22          | 14  | 14   | — 0.0004 |            |
|    | 18          | 16  | 16   | 31          | 7   | 12   | 0.0098   |            |
| 35 | 9           | 31  | 10   | 21          | 15  | 14   | — 0.0044 |            |
|    | 13          | 23  | 14   | 23          | 15  | 12   | — 0.0005 |            |
|    | 15          | 24  | 11   | 26          | 12  | 12   | 0.0013   |            |
|    | 14          | 25  | 11   | 26          | 15  | 9    | 0.0000   |            |

| D    | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{653}$ |
|------|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|-----------|
|      | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |           |
| 12.5 | 18          | 21  | 11   | 31          | 11  | 8    | 0.0132 |           |
|      | 21          | 24  | 5    | 28          | 10  | 12   | 0.0116 |           |
|      | 17          | 28  | 5    | 28          | 13  | 9    | 0.0031 |           |
|      | 20          | 28  | 2    | 27          | 15  | 8    | 0.0035 |           |

$G_{1306}$   $h$  schommelt voor  $D = 25$  tusschen 0 en 0.0115, soms zelfs negatief.

$h$  schommelt voor  $D = 35$  tusschen 0 en 0.0013, soms zelfs negatief.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 25$  : 0.0067.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 35$  : 0.0003.

Waaruit dus blijkt, dat  $h$  enorm inconstant is, dus absoluut niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 25$  :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{428}{8} \% = 53.5 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{537}{8} \% = 67 \%$$

Dan spreekt hieruit dus een vrij sterke negatieve tijdfout.

Een zelfde tijdfout treft men aan voor  $D = 35$ .

$G_{653}$   $h$  schommelt voor  $D = 12.5$  tusschen 0.0031 en 0.0132.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 12.5$  : 0.0079.

Er valt een tijdfout waar te nemen als voor  $G_{1306}$ .

$$h G_{1306} = 1306 \times 0.0067.$$

$$h G_{653} = 653 \times 0.0079.$$

$$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}} = \frac{134}{79} = 1.7.$$

Bij de geheele proefneming komen tamelijk veel *gl*-gevallen voor.

De schommelingen der *h*-waarden zijn buitengewoon groot.

Gedurende de enkele proefreeksen treden hier en daar teekenen van vermoeidheid op.

Van oefening gedurende alle proefreeksen is geen sprake.

Aan de betrouwbaarheid der resultaten wordt inbreuk gedaan door de negatieve waarden voor *h* verkregen.

Ter verklaring daarvan zou men b.v. kunnen veronderstellen dat de vergrootende invloed van de tijdfout op den zwakkeren prikkel sterker is dan de vergrootende invloed op den sterkeren prikkel.

## IX. Normalen.

a. Reagent: Dr. v. L.

| D   | Eerst hoog. |          |           | Eerst laag. |          |           | <i>h</i> | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|----------|-----------|-------------|----------|-----------|----------|---------------------|
|     | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> | <i>r</i>    | <i>f</i> | <i>gl</i> |          |                     |
| 50  | 32          | 10       | 8         | 15          | 28       | 7         | — 0.0002 |                     |
|     | 29          | 15       | 6         | 22          | 20       | 8         | 0.0029   |                     |
|     | 29          | 13       | 8         | 19          | 23       | 8         | 0.0022   |                     |
| 100 | 23          | 17       | 10        | 18          | 25       | 7         | — 0.0002 |                     |
|     | 27          | 17       | 6         | 24          | 17       | 9         | 0.0015   |                     |
|     | 28          | 14       | 8         | 32          | 13       | 5         | 0.0030   |                     |
|     | 23          | 19       | 8         | 25          | 17       | 8         | 0.0011   |                     |
|     | 22          | 23       | 5         | 23          | 23       | 4         | — 0.0001 |                     |
|     | 19          | 25       | 6         | 32          | 13       | 5         | 0.0012   |                     |
|     | 25          | 20       | 5         | 32          | 10       | 8         | 0.0025   |                     |
|     | 17          | 24       | 9         | 37          | 11       | 2         | 0.0019   |                     |
|     | 21          | 18       | 11        | 36          | 11       | 4         | 0.0027   |                     |

| D  | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|    | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 50 | 35          | 6   | 9    | 21          | 17  | 12   | 0.0064 |                    |
|    | 28          | 16  | 6    | 24          | 20  | 6    | 0.0029 |                    |
|    | 28          | 10  | 12   | 28          | 13  | 9    | 0.0058 |                    |
|    | 29          | 11  | 10   | 32          | 11  | 7    | 0.0072 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0 en 0.0029 soms zelfs negatief,

$h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0 en 0.0030 soms zelfs negatief.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 100 : 0.0017$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0013$ .

Hieruit blijkt dus dat  $h$  niet geheel constant is, dus  $h$  niet geheel onafhankelijk van  $D$  is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 100$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{422}{8} \% = 53 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{526}{8} \% = 66 \%$$

Dan ziet men totaal genomen een negatieve tijdfout. Voor  $D = 50$ , welke proefreeksen het eerst genomen zijn, ziet men een tijdfout in omgekeerden zin, die zich gaandeweg vermindert om geleidelijk met de proefreeksen met  $D = 100$  over te gaan in bovengenoemde tijdfout en dan steeds intensiever te worden.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0029 en 0.0072.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 50 : 0.0056$ .

Een regelmatige tijdfout valt niet waar te nemen.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0017$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0056$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{34}{56} = 0.6.$$

$Gl$ -gevallen komen gedurende de geheele proefneming regelmatig voor.

Van vermoeidheid gedurende de enkele proefreeksen valt niets waar te nemen.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn voor  $G_{1300}^{\times}$  zeer aanzienlijk; minder voor  $G_{650}^{\times}$ , doch ook nog vrij groot.

Zeër vreemd is hier het voorkomen der negatieve waarden voor  $h$ . Vooralsnog kan ik hier geen verklaring van geven.

b. Reagent: V.

Beroep: Ziekenverpleger.

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{1300}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|---------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                     |
| 300 | 32          | 18  |      | 46          | 3   | 1    | 0.0021 |                     |
|     | 36          | 14  |      | 45          | 5   |      | 0.0022 |                     |
|     | 34          | 16  |      | 46          | 4   |      | 0.0022 |                     |
|     | 40          | 10  |      | 48          | 2   |      | 0.0031 |                     |
|     | 44          | 6   |      | 48          | 2   |      | 0.0034 |                     |
|     | 41          | 9   |      | 44          | 6   |      | 0.0025 |                     |
| 200 | 25          | 25  |      | 41          | 9   |      | 0.0016 |                     |
|     | 33          | 17  |      | 43          | 7   |      | 0.0026 |                     |
|     | 28          | 22  |      | 45          | 5   |      | 0.0025 |                     |
|     | 36          | 14  |      | 39          | 11  |      | 0.0024 |                     |
|     | 27          | 23  |      | 36          | 14  |      | 0.0012 |                     |
|     | 38          | 12  |      | 46          | 4   |      | 0.0037 |                     |

| D   | Eerst hoog. |     |      | Eerst laag. |     |      | $h$    | $G_{650}^{\times}$ |
|-----|-------------|-----|------|-------------|-----|------|--------|--------------------|
|     | $r$         | $f$ | $gl$ | $r$         | $f$ | $gl$ |        |                    |
| 150 | 41          | 9   |      | 47          | 3   |      | 0.0058 |                    |
|     | 45          | 5   |      | 46          | 4   |      | 0.0063 |                    |
|     | 39          | 11  |      | 47          | 3   |      | 0.0055 |                    |
|     | 39          | 11  |      | 44          | 6   |      | 0.0046 |                    |

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0021 en 0.0034

$h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0012 en 0.0037.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300$  : 0.0026.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200$  : 0.0023.

Waaruit dus valt te besluiten, dat  $h$  ongeveer constant is, dus  $h$  ongeveer onafhankelijk van  $D$  is.

Gaat men de tijdfout na voor  $D = 300$ :

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{454}{6} \% = 76 \%$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{555}{6} \% = 92.5 \%$$

Dan spreekt hieruit een sterke negatieve tijdfout. Die tijdfout treedt vooral sterk bij de eerste proefreeksen op, om daarna steeds af te nemen.

Een zelfde tijdfout treedt op voor  $D = 200$ , doch deze blijft meer constant.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0046 en 0.0063.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 150 : 0.0056$ .

Een geringe tijdfout treedt op in den zin als voor  $G_{1300}^{\times}$

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0026$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0056$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{52}{56} = 0.9.$$

$G_{1300}$ -gevallen treden gedurende de geheele proefneming niet op.

De schommelingen der  $h$ -waarden zijn voor  $G_{1300}^{\times}$  met  $D = 300$  niet groot; voor  $D = 200$  aanzienlijker. Voor  $G_{650}^{\times}$  met  $D = 50$  zijn de schommelingen weer niet groot.

Van oefening gedurende de enkele proefreeksen is niets waar te nemen.

Van oefening gedurende alle proefreeksen kan men niets bespeuren.

c. Reagente: Zil.

Voor tabel en bijschrift zie 2 V, b.

$G_{1300}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 400$  tusschen 0.0016 en 0.0021.

$h$  schommelt voor  $D = 300$  tusschen 0.0022 en 0.0032.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 400 : 0.0019$ .

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 300 : 0.0026$ .

Dus is hier  $h$  niet constant, dus niet onafhankelijk van  $D$ .

Gaat men nu de tijdfout na voor  $D = 300$ .

$$r' \text{ gemiddeld } \frac{284}{3} \% = 95 \%.$$

$$R' \text{ gemiddeld } \frac{213}{3} \% = 71 \%.$$

Dan spreekt hieruit dus een sterke positieve tijdfout. Deze vertoont zich ook voor  $D = 400$ .

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 200$  tusschen 0.0020 en 0.0034.

Gemiddelde  $h$  voor  $D = 200 : 0.0027$ .

Dezelfde tijdfout als voor  $G_{1300}^{\times}$  vertoont zich hier ook.

$$h G_{1300}^{\times} = 1300 \times 0.0019.$$

$$h G_{650}^{\times} = 650 \times 0.0027.$$

$$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}} = \frac{38}{27} = 1.4.$$

Gedurende de geheele proefneming treden *gl*-gevallen regelmatig in groot aantal op.

Overeenkomstig de sterke tijdfout komen, waar de sterkste prikkel het eerst inwerkt, zoo goed als geen *f*-gevallen voor.

Gedurende de enkele proefreeksen treden hier en daar teekenen van lichte vermoeidheid op.

De schommelingen der *h*-waarden zijn niet zoo groot te noemen.

*d.* Reagent: Professor Ziehen.

Prof. Ziehen als laatste geval van de enkele groepen, wordt pas besproken bij de totaal-tabellen.

### 3. Totaaltabellen en Conclusies.

#### I. Epilepsie.

H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |     |        | Gem. voor |        | Verhouding                                       |
|----------|-----------------|--------|-----|--------|-----------|--------|--------------------------------------------------|
|          | $h_{1300}$      |        |     |        | $h_{650}$ |        | $\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}}$ |
|          | D               |        | D   |        | D         |        |                                                  |
| E. F.    | 200             | 0.0008 | 300 | 0.0004 | 100       | 0.0012 | 1.3                                              |
| M. L.    | 300             | 0.0006 | 400 | 0.0004 | 150       | 0.0014 | 0.9                                              |
| K. H.    | 100             | 0.0038 | 150 | 0.0025 | 50        | 0.0079 | 1.0                                              |
| I. G.    | 200             | 0.0028 | 150 | 0.0026 | 100       | 0.0058 | 1.0                                              |
| B. Gr.   | 200             | 0.0015 | 150 | 0.0015 | 100       | 0.0056 | 0.5                                              |
| A. W.    | 300             | 0.0016 | 200 | 0.0014 | 150       | 0.0032 | 1.0                                              |

## UTRECHT.

| Patient. | Gemiddelde voor<br>$h_{1306}$ |        |     |        | Gem. voor<br>$h_{653}$ |        | Verhouding<br>$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}}$ |
|----------|-------------------------------|--------|-----|--------|------------------------|--------|----------------------------------------------|
|          | D                             |        | D   |        | D                      |        |                                              |
| L. K.    | 70                            | 0.0047 | 100 | 0.0054 | 35                     | 0.0034 | 2.8                                          |
| J. B.    | 50                            | 0.0045 | 75  | 0.0023 | 25                     | 0.0069 | 1.3                                          |
| v. R.    | 70                            | 0.0015 | 100 | 0.0005 | 35                     | 0.0025 | 1.2                                          |

Dus over 't algemeen blijkt, dat bij een vrij groot getal epileptici  $h G$  vrij constant is. Slechts éénmaal is het voorgekomen dat  $h$  voor groote prikkels werkelijk kleiner was dan de formule  $h G = \text{constant}$  vereischt. Misschien laat zich dit verklaren door de jeugd van de patiente, wat echter bij volgende proeven moet bevestigd worden. Veel vaker konit het voor, dat  $h$  voor den grooten prikkel grooter is dan de formule  $h G = \text{constant}$  vereischt, en wel vond ik dit bij vier patienten vooral bij L. K.; ik moet het daar laten of het bij dezen patient in verband staat met zijn eigenaardigen psychischen toestand. In het algemeen kan men dus zeker niet beweren, dat de epilepsie op zichzelf altijd een bepaalden typischen invloed heeft op het product  $h G$ . Het door de argumentatie van Fechner vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij een en denzelfden grondprikkel was slechts bij drie patienten te constateren.

Wat de absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit betreft, zoo toont een vergelijking met normale personen en andere patienten aan, dat slechts voor 2 gevallen uit Halle de onderschiedsempfindlichkeit subnormaal is; het is niet onwaarschijnlijk, dat dit in verband staat met het vrij groot intelligentie-defect van juist deze twee lijdens.

De tijdfout is in 4 gevallen negatief, waarvan bij één geval in de loop der proefneming afnemend.

In 3 gevallen is de tijdfout positief, waarvan in één geval de tijdfout gecompenseerd wordt.

In 2 gevallen is geen bepaalde tijdfout aan te geven, daar ze zeer wisselend is.

Typisch naar den toestand der patienten toonen zich deze verschillende tijdfouten niet.

Merkwaardig is het dat noch den dag volgende op dien waarop

de patient een epileptischen aanval had, noch eenige uren na een aanval zich een daling der waarde voor de onderschiedsempfind-  
 lichheit vertoonde, behoudens een enkele uitzondering.

## II. Dementia hebephrenica.

### H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor<br>$h_{1300}$ |        |     |        | Gem. voor<br>$h_{650}$ |        | Verhouding<br>$\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}}$ |
|----------|-------------------------------|--------|-----|--------|------------------------|--------|----------------------------------------------------------------|
|          | D                             |        | D   |        | D                      |        |                                                                |
| M. T.    | 400                           | 0.0015 | 300 | 0.0025 |                        |        |                                                                |
| J. K.    | 400                           | 0.0012 | 300 | 0.0013 | 200                    | 0.0020 | 1.2                                                            |
| O. Kr.   | 200                           | 0.0019 | 150 | 0.0018 | 100                    | 0.0049 | 0.8                                                            |

### U T R E C H T.

| Patient. | Gemiddelde voor<br>$h_{1306}$ |        |     |        | Gem. voor<br>$h_{653}$ |        | Verhouding<br>$\frac{h G_{1306}}{h G_{653}}$ |
|----------|-------------------------------|--------|-----|--------|------------------------|--------|----------------------------------------------|
|          | D                             |        | D   |        | D                      |        |                                              |
| V. St.   | 300                           | 0.0019 | 200 | 0.0018 | 150                    | 0.0013 | 2.9                                          |
| D. V. G. | 270                           | 0.0023 | 200 | 0.0029 | 135                    | 0.0045 | 1.0                                          |

In 3 van de 4 onderzochte gevallen van dementia hebephrenica blijkt dus, dat  $h G$  nog bij benadering constant te noemen is.

In het 4e geval blijkt  $h$  voor den intensievere prikkel aanzienlijk grooter dan de formule  $h G = \text{constant}$  vereischt. Ik moet het daar laten, of dit te verklaren is door den eigenaardigen psychischen toestand, waarin de patient verkeert, daar hij n.l. lijdende is aan de paranoide varieteit der dementia hebephrenica; en vooral tegen het einde meer paranoide voorstellingen had. Bij het doorzien der noteeringen van alle proefreeksen kwam ik tot de conclusie dat bij hem van perseveratie geen sprake was. Hetzelfde doende voor de andere patienten kwam ik daar ook tot dezelfde conclusie; behoudens de enkele gevallen waar ik melding van maakte.

Dementia hebephrenica schijnt dus niet een bepaalden typischen invloed op de onderschiedsempfindlichkeit uit te oefenen.

Het volgens Fechner vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij één en denzelfden grondprikkel is bij 3 patienten te constateeren; bij één patient is het verschil niet groot.

De absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit is wat de patienten uit Halle betreft voor één patient iets subnormaal in vergelijking met normale personen en andere patienten, en daarbij komt in aanmerking, dat dementia hebephrenica zich hier ontwikkeld heeft op den grondslag van een aangeboren debiliteit.

Wat de patienten uit Utrecht betreft geeft één dezer in vergelijking met de lijders aan epilepsie in Utrecht onderzocht een iets geringere waarde der onderschiedsempfindlichkeit; dit betreft een patient lijdende aan de paranoide varieteit der dementia hebephrenica.

De tijdfout treedt bij twee patienten zeer sterk als negatieve op om geheel te verdwijnen voor den kleinsten grondprikkel. Bij een derden patient blijft de negatieve grondprikkel vrij sterk bestaan. Bij een vierden treedt die eerst later, voor een kleineren grondprikkel op. Een patient vertoont geen bepaalde tijdfout.

Dus waar een tijdfout optreedt is die steeds vrij sterk negatief, hetgeen nog al voor de hand liggend lijkt waar wij te doen hebben met patienten met intelligentiedefect; dus waarschijnlijk het herinneringsbeeld veel van zijn intensiteit verliest.

### III. Neurasthenie.

H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |          |        | Gem. voor |        | Verhouding                                                       |
|----------|-----------------|--------|----------|--------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------|
|          | $h_{1300}$      |        |          |        | $h_{650}$ |        | $\frac{h \text{ G}_{1300}^{\times}}{h \text{ G}_{650}^{\times}}$ |
| H. W.    | D<br>300        | 0.0010 | D<br>400 | 0.0018 | D<br>150  | 0.0042 | 0.5                                                              |
| C. F.    | 400             | 0.0014 | 500      | 0.0015 | 200       | 0.0039 | 0.7                                                              |
| A. B.    | 200             | 0.0027 |          |        | 100       | 0.0061 | 0.9                                                              |

## UTRECHT.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |         |        | Gem. voor |        | Verhouding<br>$\frac{h \text{ G}_{1306}}{h \text{ G}_{653}}$ |
|----------|-----------------|--------|---------|--------|-----------|--------|--------------------------------------------------------------|
|          | $h_{1306}$      |        |         |        | $h_{653}$ |        |                                                              |
| A. v. D. | D<br>50         | 0.0032 | D<br>75 | 0.0036 | D<br>25   | 0.0178 | 0.4                                                          |

Bij één van de vier onderzochte gevallen van neurasthenie blijkt dus  $hG$  nog ongeveer constant te zijn.

Bij de andere drie patienten vinden wij steeds dat  $h$  voor den intensieveren prikkel werkelijk kleiner was dan de formule  $hG =$  constant vereischt; en wel uitgesproken. Of dit een bepaalde typische invloed is, die neurasthenie op het product  $hG$  uitoefent, zal nog nader bevestiging behoeven.

Bij 2 van de 3 daarop onderzochte patienten vindt men het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij eenzelfde grondprikkel bij benadering te constateeren.

Wat de absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit aangaat, toont een vergelijking met normale personen en andere patienten aan, dat voor de gevallen in Halle onderzocht, niet bepaald subnormale waarden voorkomen.

Bij den patient, in Utrecht onderzocht, vinden wij voor den kleinsten grondprikkel een onderschiedsempfindlichkeit, die in vergelijk met andere patienten aldaar onderzocht, buitengewoon hoog is.

Voor 3 patienten vinden wij een negatieve tijdfout; in één geval in den aanvang zwak doch later sterker optredend; voor een ander eerst sterk optredend, doch later zich compenseerend. Bij één patient vindt men een positieve tijdfout.

Waaruit dus geen bepaald type voor neurasthenie, wat de tijdfout betreft, blijkt te bestaan.

Waar men zou verwachten dat zich bij neurasthenie uitgesproken teekenen van vermoeidheid voordoen, kan men dit volgens de hier genomen proeven niet als regel aannemen. Van de 4 onderzochte gevallen deden zich bij twee in het geheel geen teekenen van vermoeidheid voor; bij den patient B in zeer lichten graad; hier en daar, doch niet als regel meer uitgesproken bij den patient A. v. D.

## IV. Dementia paralytica.

## H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |   | Gem. voor | Verhouding                                       |     |
|----------|-----------------|--------|---|-----------|--------------------------------------------------|-----|
|          | $h_{1300}$      |        |   | $h_{650}$ | $\frac{h G_{1300}^{\times}}{h G_{650}^{\times}}$ |     |
|          | D               |        | D | D         |                                                  |     |
| F. W.    | 200             | 0.0011 |   |           |                                                  |     |
| A. G.    | 300             | 0.0019 |   | 150       | 0.0047                                           | 0.8 |

## U T R E C H T.

| Patient.  | Gemiddelde voor |        |     |        | Gem. voor | Verhouding                     |     |
|-----------|-----------------|--------|-----|--------|-----------|--------------------------------|-----|
|           | $h_{1306}$      |        |     |        | $h_{653}$ | $\frac{h G_{1306}}{h G_{653}}$ |     |
|           | D               |        | D   |        | D         |                                |     |
| L. d. Gr. | 270             | 0.0020 | 170 | 0.0013 | 135       | 0.0035                         | 1.1 |

Bij beide daarop onderzochte gevallen van dementia paralytica is dus het product  $hG$  nog bij benadering constant te noemen. Tot een bepaalden typischen invloed op het product  $hG$  door dementia paralytica uitgeoefend, kan dus niet worden geconcludeerd.

Het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij een en denzelfden grondprikkel, valt voor het enkele geval dat daartoe in aanmerking komt, niet te constateeren.

Wat betreft de absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit, zoo toont een vergelijking met normale personen en andere patienten aan, dat in het geval, te Halle meer volledig onderzocht, geen subnormale waarde optreedt. In vergelijking met andere patienten zou men de waarde voor de onderschiedsempfindlichkeit voor het geval in Utrecht onderzocht, subnormaal kunnen noemen.

Wat de tijdfout betreft zoo vinden wij voor twee gevallen een negatieve tijdfout, een waarvan zich in de loop der proefnemingen compenseert; in het derde geval vinden wij een positieve tijdfout, die zich compenseert.

## V. Melancholie.

H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |     |                 | Gem. voor |        | Verhouding                                                       |
|----------|-----------------|--------|-----|-----------------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------|
|          | $h_{1300}$      |        |     |                 | $h_{650}$ |        |                                                                  |
|          |                 |        |     |                 |           |        | $\frac{h \text{ G}_{1300}^{\times}}{h \text{ G}_{650}^{\times}}$ |
| U.       | D               |        | D   |                 | D         |        |                                                                  |
|          | 300             | 0.0023 | 200 | 0.0026          | 150       | 0.0038 | 1.2                                                              |
| Z.       | 400             | 0.0011 | 300 | 0.0017          |           |        |                                                                  |
|          |                 |        |     | ? <sup>1)</sup> |           |        |                                                                  |

Bij benadering zou dus het product  $hG$  constant te noemen zijn voor dit daarop onderzochte geval van melancholie.

Aan het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij één en denzelfden grondprikkel, is vrijwel beantwoord voor het eerste geval; in het tweede geval is dit niet zoo.

De absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit kan zeker niet subnormaal genoemd worden voor het eerste geval; in het tweede geval is die iets subnormaal te noemen. In het eerste geval had men een negatieve, in het tweede geval een sterk positieve tijdfout.

Teekenen van lichte vermoeidheid treden in beide gevallen gedurende de enkele proefreeksen op. Nadere onderzoekingen zullen dus moeten aantoonen of dit typisch is voor melancholie.

## VI. Paranoia chronica.

H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |     |        | Gem. voor |        | Verhouding                                                       |
|----------|-----------------|--------|-----|--------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------|
|          | $h_{1300}$      |        |     |        | $h_{650}$ |        | $\frac{h \text{ G}_{1300}^{\times}}{h \text{ G}_{650}^{\times}}$ |
|          | D               |        | D   |        | D         |        |                                                                  |
| F. L.    | 300             | 0.0018 | 200 | 0.0027 | 150       | 0.0042 | 0.9                                                              |

<sup>1)</sup> ? bijgevoegd, omdat slechts één proefreeks ter beschikking stond.

Voor het onderzochte geval van paranoia chronica blijkt dus het product  $hG$  vrij constant.

Het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij één en denzelfden grondprikkel valt in dit geval niet te constateeren.

De absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit toont zich niet subnormaal.

Een sterke negatieve tijdfout doet zich voor, die echter in het verloop der proefneming afneemt.

## VII. Manie.

H A L L E.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |          |        | Gem. voor |        | Verhouding                                     |
|----------|-----------------|--------|----------|--------|-----------|--------|------------------------------------------------|
|          | $h_{1300}$      |        |          |        | $h_{650}$ |        | $\frac{hG_{1300}^{\times}}{hG_{650}^{\times}}$ |
| M.       | D<br>100        | 0.0022 | D<br>200 | 0.0022 | D<br>50   | 0.0034 | 1.3                                            |

Bij het enkele geval van de maniakale phase van het circuläres irresein door mij onderzocht blijkt  $hG$  niet geheel constant te zijn. Daarbij is  $h$  voor den intensieveren prikkel grooter dan de formule  $hG = \text{constant}$  vereischt.

Het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij één en denzelfden grondprikkel is hier verkregen.

De absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit is bij vergelijking niet als subnormaal te beschouwen.

De tijdfout, zoo optredend, bleek meer afhankelijk te zijn van de angewende D.

## VIII. Hysterie.

## UTRECHT.

| Patient. | Gemiddelde voor |        |         |        | Gem. voor |        | Verhouding<br>$\frac{h \text{ G}_{1306}}{h \text{ G}_{653}}$ |
|----------|-----------------|--------|---------|--------|-----------|--------|--------------------------------------------------------------|
|          | $h_{1306}$      |        |         |        | $h_{653}$ |        |                                                              |
| A. W.    | D<br>25         | 0.0067 | D<br>35 | 0.0003 | D<br>12.5 | 0.0079 | 1.7                                                          |

In het enkele geval van hysterie door mij onderzocht blijkt  $h G$  niet constant te zijn. Daarbij is  $h$  voor den intensieveren prikkel grooter dan de formule  $h G = \text{constant}$  vereischt.

Het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle D's bij één en denzelfden grondprikkel is hier absoluut niet verkregen; in plaats van constant is het verschil zelfs buitengewoon groot. Bij verdere proefnemingen zou moeten blijken of de labiliteit karakteristiek voor hysterie daar de oorzaak van is. Men vindt hier dus een dubbele inconstantie; én voor 't zelfde D én voor verschillende D's.

De absolute grootte van de onderschiedsempfindlichkeit is vergeleken met de waarden verkregen bij andere patienten te Utrecht voor den sterksten grondprikkel met de kleinste D en voor den zwaksten grondprikkel aanzienlijk te noemen: beslist subnormaal voor den sterksten grondprikkel met de grootste D.

Er deed zich een negatieve tijdfout voor.

## IX. Normalen.

## H A L L E.

| Reagent.  | Gemiddelde voor |        |     |        | Gem. voor |        | Verhouding                                                       |
|-----------|-----------------|--------|-----|--------|-----------|--------|------------------------------------------------------------------|
|           | $h_{1300}$      |        |     |        | $h_{650}$ |        | $\frac{h \text{ G}_{1300}^{\times}}{h \text{ G}_{650}^{\times}}$ |
| Dr. v. L. | D               |        | D   |        | D         |        |                                                                  |
|           | 100             | 0.0017 | 50  | 0.0013 | 50        | 0.0056 | 0.6                                                              |
| V.        | 300             | 0.0026 | 200 | 0.0023 | 150       | 0.0056 | 0.9                                                              |
| Zil.      | 400             | 0.0019 | 300 | 0.0026 | 200       | 0.0027 | 1.4                                                              |

Bij een der drie bovenstaande gevallen van onderzochte normale personen is het product  $hG$  nog ongeveer constant te noemen. Voor de beide andere gevallen is voor het eene  $h$  voor den intensiveren prikkel kleiner dan de formule  $hG = \text{constant}$  vereischt; voor het andere is het omgekeerde het geval. In hetzelfde geval waar ik kan concludeeren tot het ongeveer constant zijn van het product  $hG$ , is het vereischte constant zijn van  $h$  voor alle  $D$ 's bij één en denzelfden grondprikkel vrij wel verkregen; wat niet het geval is voor de beide andere gevallen. Daar het eerste geval Dr. van L. betreft, waar de negatieve waarden voor  $h$  verkregen en de groote schommelingen der  $h$ -waarden wijzen op een door mij niet te verklaren abnormaliteit, en waar het derde geval iemand betreft die pas van een psychose genezen was, zal het tweede geval wel als het meest karakteristiek voor den normalen toestand moeten worden beschouwd.

In het eerste geval was een positieve tijdfout die spoedig overging in een negatieve; in het tweede een negatieve tijdfout die afneemt; in het derde geval een positieve tijdfout.

Om nu juist met het oog op de moeilijkheden, die zich bij de proefnemingen hebben voorgedaan, nauwkeuriger na te gaan hoe bij normalen de waarden van  $h$ , enz. varieeren, heb ik een groote reeks proeven met Professor Ziehen genomen, omvattende in het geheel 7500 proeven. De resultaten daarbij verkregen blijken uit de volgende tabellen:

Een uitroepingsteeken bedoelt, dat het verschil buitengewoon duidelijk was, terwijl één vraagteeken bedoelt, dat het verschil twijfelachtig en 2 vraagteekens, dat het verschil zeer twijfelachtig was.

| D.                          | Eerst hoog.    |          |                  | Eerst laag.                   |                 |          | h                                              | G <sup>x</sup> <sub>1300</sub>                  |
|-----------------------------|----------------|----------|------------------|-------------------------------|-----------------|----------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                             | r              | f        | gl               | r                             | f               | gl       |                                                |                                                 |
| 100 13                      | 13             |          | 24               | 27                            | 7               | 16       | 0.0019                                         | 21-12-'03.                                      |
| 140 23                      | 5              |          | 22               | 29                            | 6               | 15       | 0.0027                                         | 21-12-'03.                                      |
| 19                          | 6              |          | 25               | 32                            | 3               | 15       | 0.0029                                         | 21-12-'03.                                      |
| 200 24                      | 6              |          | 20               | 32                            | 5               | 13       | 0.0021                                         | 21-12-'03.                                      |
| 40 5                        | 16             |          | 29               | 25                            | 9               | 16       | 0.0012                                         | 21-12-'03.                                      |
| 8                           | 15 (4 ?)       |          | 27               | 23 (4 ?)                      | 4 (2 ?)         | 23       | 0.0028                                         | Na moeilijken arbeid.<br>22-12-'03.             |
| 300 33 (11 !<br>(10 ?)      |                |          | 17               | 44 (10 !<br>(6 ?)             | 1 (1 ?)         | 5        | 0.0029                                         | 22-12-'03.                                      |
| 200 18 (1 !<br>(4 ?)        | 8 (4 ?)        |          | 24               | 33 (4 !<br>(9 ?)              | 2               | 15       | 0.0020                                         | 23-12-'03.                                      |
| 100 23 (6 ?)                | 13 (5 ?)       |          | 14               | 29 (2 !<br>(4 ?)              | 8 (3 ?)         | 13       | 0.0029                                         | 23-12-'03.                                      |
| 250 27 (7 ?)                | 5 (3 ?)        |          | 18 (1 !)         | 32 (2 !<br>(3 ?)              | 6 (4 ?)         | 12       | 0.0018                                         | 23-12-'03.                                      |
| 22 (2 !<br>(9 ?)            | 8 (4 ?)        |          | 20               | 35 (12 ?)                     | 7 (3 ?)         | 8        | 0.0016                                         | 24-12-'03.                                      |
| 300 37 (7 !<br>(8 ?)        | 4 (3 ?)        |          | 9                | 37 (4 !<br>(8 ?)              | 1 (1 ?)         | 12       | 0.0024                                         | 24-12-'03.                                      |
| 150 21 (1 !<br>(9 ?)        | 3 (2 ?)        |          | 26               | 29 (7 ?)                      | 4 (1 !<br>(3 ?) | 17       | 0.0027                                         | 30-12-'03.                                      |
| 17 (11 ?)                   | 4 (4 ?)        |          | 29               | 39 (2 !<br>(7 ?)              | 3 (2 ?)         | 8 (2 !)  | 0.0033                                         | 30-12-'03.                                      |
| 75 22 (1 !<br>(9 ?)         | 9 (7 ?)        |          | 19               | 26 (4 !<br>(18 ?)             | 4 (3 ?)         | 20       | 0.0043                                         | 5-1-'04.                                        |
| 14 (3 !<br>(7 ?)            | 9 (8 ?)        |          | 27               | 27 (16 ?)                     | 5 (5 ?)         | 18       | 0.0033                                         | Eenigszins vermoeid.<br>5-1-'04.                |
| 140 25 (2 !<br>(14 ?)       | 9 (6 ?)        |          | 16               | 21 (1 !<br>(10 ?)             | 9 (7 ?)         | 20       | 0.0018                                         | Tegen het einde iets ver-<br>moeid. 10-1-'04.   |
| 200 21 (18 ?)               | 2 (2 ?)        |          | 27               | 28 (23 ?)                     | 6 (5 ?)         | 16       | 0.0019                                         | Subjectief gevoel der af-<br>leiding. 10-1-'04. |
| 40 11 (6 ?)                 | 18 (14 ?)      |          | 21               | 19 (15 ?)                     | 9 (5 ?)         | 22       | 0.0007                                         | 11-1-'04.                                       |
| 300 37 (5 !<br>(13 ?)       | 2 (2 ?)        |          | 11               | 36 (4 !<br>(15 ?)             | 1               | 13       | 0.0024                                         | 11-1-'04.                                       |
| 250 27 (3 !<br>(11 ?)       | 6 (4 ?)        |          | 17               | 37 (2 !<br>(19 ?)             | 3 (3 ?)         | 10       | 0.0022                                         | 11-1-'04.                                       |
| 100 19 (1 !<br>(15 ?)       | 13 (12 ?)      |          | 18               | 27 (23 ?)                     | 4 (4 ?)         | 19 (1 ?) | 0.0027                                         | 11-1-'04.                                       |
| 140 30 (3 !<br>(10 ?)       | 6 (6 ?)        |          | 14               | 30 (16 ?)                     | 3 (2 ?)         | 17       | 0.0035                                         | 14-1-'04.                                       |
| 25 (2 !<br>(7 ? 6 ? ?)      | 3 (3 ?)        |          | 22               | 24 (1 !<br>(17 ? 4 ? ?)       | 6 (3 ?)         | 20       | 0.0027                                         | Eerste geluid 2 maal.                           |
| 27 (3 !<br>(5 ? 2 ? ?)      | 7 (5 ?)        |          | 16               | 25 (14 ? 7 ? ?)               | 11 (7 ?)        | 14       | 0.0022                                         |                                                 |
| 200 33 (4 !<br>(11 ? 5 ? ?) | 2 (2 ?)        |          | 15               | 33 (19 ? 3 ? ? 6 (12 ? 2 ? ?) | 11              | 0.0029   | 14-1-'04.                                      |                                                 |
| 21 (7 ? 4 ? ?)              | 6 (3 ? 1 ? ?)  | 23 (1 !) | 28 (10 ? 10 ? ?) | 7 (5 ?)                       | 15              | 0.0017   | Eerste geluid 2 maal.                          |                                                 |
| 31 (9 ? 6 ? ?)              | 3 (1 ? 1 ? ?)  | 16       | 30 (9 ? 8 ? ?)   | 2 (1 ?)                       | 18              | 0.0027   |                                                |                                                 |
| 100 20 (10 ? 1 ?)           | 16 (8 ? 7 ? ?) | 14       | 22 (11 ? 2 ? ?)  | 9 (6 ? 1 ? ?)                 | 19              | 0.0015   | Zeer vermoeid. Weinig ge-<br>slapen. 15-1-'04. |                                                 |
| 300 42 (8 !<br>(7 ? 4 ? ?)  | 1 (1 ?)        |          | 7 (1 !)          | 35 (2 !<br>(10 ? 1 ? ?)       | 5 (5 ?)         | 10       | 0.0026                                         | 15-1-'04.                                       |
| 250 37 (2 !<br>(18 ? 3 ? ?) |                |          | 13               | 33 (11 ? 3 ? ?)               | 7 (3 ? 2 ? ?)   | 10       | 0.0026                                         | 15-1-'04.                                       |
| 150 37 (19 ? 7 ? ?)         | 1 (1 ? ?)      | 12       | 31 (15 ? 8 ? ?)  | 5 (2 ? 2 ? ?)                 | 14              | 0.0042   | 15-1-'04.                                      |                                                 |
| 75 18 (4 ? 8 ? ?)           | 8 (1 ? 5 ? ?)  | 24       | 29 (8 ? 15 ? ?)  | 8 (4 ?)                       | 13              | 0.0038   | 15-1-'04.                                      |                                                 |
| 25 (12 ? 9 ? ?)             | 10 (5 ? 5 ? ?) | 15       | 25 (11 ? 8 ? ?)  | 5 (2 ? 3 ? ?)                 | 20              | 0.0043   | 15-1-'04.                                      |                                                 |

| D     | Eerst hoog.                                      |         |      | Eerst laag.                                  |         |        | $h$    | $G_{1137.5}^{\times}$ |
|-------|--------------------------------------------------|---------|------|----------------------------------------------|---------|--------|--------|-----------------------|
|       | $r$                                              | $f$     | $gl$ | $r$                                          | $f$     | $gl$   |        |                       |
| 175   | 25 $\begin{pmatrix} 2! \\ 12? \end{pmatrix}$     | 5 (4 ?) | 20   | 28 (11 ?)                                    | 2 (2 ?) | 20     | 0.0025 | 7-1-'04.              |
| 262.5 | 28 $\begin{pmatrix} 2! \\ 13? \end{pmatrix}$     | 4 (3 ?) | 18   | 36 $\begin{pmatrix} 1! \\ 17? \end{pmatrix}$ |         | 14     | 0.0023 | 8-1-'04.              |
|       | 30 $\begin{pmatrix} 3! \\ 18? \end{pmatrix}$ 1?? | 5 (4 ?) | 15   | 36 $\begin{pmatrix} 3! \\ 16? \end{pmatrix}$ | 2 (1 ?) | 12     | 0.0023 | 8-1-'04.              |
| 175   | 32 $\begin{pmatrix} 1! \\ 17? \end{pmatrix}$     | 2 (2 ?) | 16   | 33 $\begin{pmatrix} 3! \\ 16? \end{pmatrix}$ | 5 (4 ?) | 12 (!) | 0.0033 | 9-1-'04               |

| D   | Eerst hoog                                   |              |         | Eerst laag.                                  |               |         | $h$    | $G_{975}^{\times}$                                       |
|-----|----------------------------------------------|--------------|---------|----------------------------------------------|---------------|---------|--------|----------------------------------------------------------|
|     | $r$                                          | $f$          | $gl$    | $r$                                          | $f$           | $gl$    |        |                                                          |
| 75  | 27 $\begin{pmatrix} 2! \\ 9? \end{pmatrix}$  | 3 (2 ?)      | 20      | 38 $\begin{pmatrix} 1! \\ 14? \end{pmatrix}$ | 2 (2 ?)       | 10      | 0.0081 | 2-1-'04.                                                 |
|     | 33 $\begin{pmatrix} 4! \\ 22? \end{pmatrix}$ | 3 (1 ?)      | 14      | 35 $\begin{pmatrix} 1! \\ 17? \end{pmatrix}$ | 2 (1 ?)       | 13 (1!) | 0.0085 | 2-1-'04.                                                 |
| 150 | 21 $\begin{pmatrix} 1! \\ 7? \end{pmatrix}$  | 10 (8 ?)     | 19 (1!) | 26 $\begin{pmatrix} 1! \\ 13? \end{pmatrix}$ | 3 (2 ?)       | 21      | 0.0021 | Eenigszins vermoeid.<br>4-1-'04.                         |
|     | 26 $\begin{pmatrix} 2! \\ 9? \end{pmatrix}$  | 3 (3 ?)      | 21 (1!) | 27 (14 ?)                                    | 3 (2 ?)       | 20      | 0.0030 | Als boven, doch in het begin<br>iets minder.<br>4-1-'04. |
| 75  | 24 $\begin{pmatrix} 1! \\ 16? \end{pmatrix}$ | 10 (10 ?)    | 16      | 23 $\begin{pmatrix} 2! \\ 11? \end{pmatrix}$ | 7 (4 ?)       | 20      | 0.0036 | 5-1-'04.                                                 |
| 150 | 16 (8 ?)                                     | 10 (3 ?)     | 24      | 30 (14 ?)                                    | 5 (3 ?)       | 15 (1!) | 0.0019 | Eenigszins vermoeid.<br>6-1-'04.                         |
|     | 11 $\begin{pmatrix} 3! \\ 4? \end{pmatrix}$  | 5 (4 ?)      | 34 (1?) | 19 $\begin{pmatrix} 1! \\ 13? \end{pmatrix}$ | 7 (5 ?)       | 24      | 0.0011 | Eenigszins vermoeid.<br>6-1-'04.                         |
| 75  | 30 (5 ? 15 ??)                               | 8 (1 ? 7 ??) | 12      | 21 (4 ? 12 ??)                               | 10 (2 ? 6 ??) | 19 (1!) | 0.0041 | 18-1-'04.                                                |

| D   | Eerst hoog.        |                |         | Eerst laag.        |                   |         | h      | G <sub>650</sub> <sup>x</sup>             |
|-----|--------------------|----------------|---------|--------------------|-------------------|---------|--------|-------------------------------------------|
|     | r                  | f              | gl      | r                  | f                 | gl      |        |                                           |
| 100 | 32 (4!<br>5?)      | 2 (2?)         | 16      | 26 (1!<br>4?)      | 6 (1?)            | 18 (1!) | 0.0048 | Vermoeid.<br>26-12-'03.                   |
| 50  | 17 (1!<br>6?)      | 8 (7?)         | 25      | 18 (10?)           | 6 (2?)            | 26      | 0.0038 | Zeer vermoeid.<br>26-12-'03.              |
|     | 25 (2!<br>6?)      | 3 (3?)         | 22 (!)  | 23 (1!<br>10?)     | 4 (2?)            | 23      | 0.0076 | Zorgen.<br>29-12-'03.                     |
| 150 | 41 (10!<br>9?)     | 1 (1?)         | 8       | 31 (1!<br>7?)      | 1 (1?)            | 18      | 0.0050 | Depressie.<br>29-12-'03.                  |
|     | 46 (13!<br>8?)     |                | 4       | 39 (6!<br>14?)     | 1                 | 10      | 0.0069 | Depressie.<br>30-12-'03.                  |
| 75  | 29 (6!<br>11?)     | 5 (3?)         | 16      | 19 (7?)            | 6 (2!<br>3?)      | 25 (4!) | 0.0046 | 30-12-'03.                                |
|     | 29 (5!<br>11?)     | 2 (2?)         | 19      | 28 (1!<br>18?)     | 2 (1?)            | 20      | 0.0068 | 30-12-'03.                                |
| 20  | 11 (1!<br>4?)      | 15 (1!<br>12?) | 24      | 21 (11?)           | 10 (6?)           | 19 (1!) | 0.0032 | 31-12-'03.                                |
|     | 11 (1!<br>6?)      | 10 (7?)        | 29      | 20 (10?)           | 5 (2?)            | 25      | 0.0075 | Op het einde iets vermoeid.<br>31-12-'03. |
| 100 | 28 (6!<br>10?)     | 2 (2?)         | 20      | 34 (1!<br>16?)     |                   | 16      | 0.0060 | 31-12-'03.                                |
| 75  | 28 (3!<br>6?)      | 5 (3?)         | 17      | 28 (9?)            | 6 (3?)            | 16      | 0.0056 | 5-1-'04.                                  |
| 50  | 27 (2!<br>18?)     | 3 (3?)         | 20      | 30 (18?)           | 8 (5?)            | 12      | 0.0087 | 11-1-'04.                                 |
| 20  | 14 (7?)            | 15 (14?)       | 11 (2!) | 25 (13?)           | 10 (8?)           | 15      | 0.0064 | 11-1-'04.                                 |
| 150 | 38 (10!<br>19?)    |                | 12      | 35 (2!<br>17?)     | 5 (5?)            | 10      | 0.0047 | 11-1-'04.                                 |
| 50  | 24 (2!<br>12? 3??) | 12 (3? 5??)    | 14      | 27 (11? 7??)       | 12 (1!<br>5? 2??) | 11      | 0.0049 | 15-1-'04.                                 |
| 100 | 36 (1!<br>9? 12??) | 3 (3?)         | 11      | 21 (7? 5??)        | 8 (5? 3??)        | 21      | 0.0045 | 16-1-'04.                                 |
|     | 28 (9? 17??)       | 9 (1? 7??)     | 13      | 25 (5? 20??)       | 2 (1? 1??)        | 23      | 0.0039 | 16-1-'04.                                 |
| 150 | 37 (1!<br>8? 14??) | 4 (4??)        | 9       | 32 (10? 11?)       | 1 (1?)            | 17      | 0.0043 | 16-1-'04.                                 |
| 75  | 28 (7? 8??)        | 10 (1? 8??)    | 12      | 32 (2!<br>5? 15??) | 5 (2? 3??)        | 13 (1!) | 0.0057 | 18-1-'04                                  |

| D   | Eerst hoog.    |        |         | Eerst laag.    |        |    | h      | G <sub>325</sub> <sup>x</sup>                   |
|-----|----------------|--------|---------|----------------|--------|----|--------|-------------------------------------------------|
|     | r              | f      | gl      | r              | f      | gl |        |                                                 |
| 150 | 26 (3!<br>2?)  | 5 (3?) | 19      | 39 (5!<br>8?)  | 1 (1?) | 10 | 0.0041 | Iets vermoeid.<br>6-1-'04.                      |
| 75  | 24 (1!<br>6?)  | 5 (3?) | 21      | 37 (1!<br>12?) | 3 (3?) | 10 | 0.0070 | 7-1-'04.                                        |
|     | 18 (1!<br>11?) | 4 (4?) | 28      | 29 (1!<br>20?) | 2 (2?) | 19 | 0.0052 | Vermoeid.<br>7-1-'04.                           |
| 50  | 18 (1!<br>8?)  | 9 (7?) | 23 (1!) | 25 (3!<br>9?)  | 5 (2?) | 20 | 0.0053 | 7-1-'04.                                        |
|     | 25 (4!<br>13?) | 7 (4?) | 18      | 32 (1!<br>14?) | 2 (1?) | 16 | 0.0093 | Met subjectief gevoel van<br>oefening. 7-1-'04. |

| Gemid-<br>delde voor | Gemid-<br>delde voor | Gemiddelde<br>voor | Gemid-<br>delde voor | Gemid-<br>delde voor | Ver-<br>houding<br>$hG_{1300} \times$<br>$hG_{1375}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{1300} \times$<br>$hG_{975}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{1300} \times$<br>$hG_{650}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{1375} \times$<br>$hG_{975}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{1375} \times$<br>$hG_{650}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{1375} \times$<br>$hG_{325}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{975} \times$<br>$hG_{650}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{975} \times$<br>$hG_{325}$ | Ver-<br>houding<br>$hG_{650} \times$<br>$hG_{325}$ |
|----------------------|----------------------|--------------------|----------------------|----------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| D                    | D                    | D                  | D                    | D                    |                                                      |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 300 0.0026           | 262.5 0.0028         |                    | 150 0.0052           | 75 D                 | 1.3                                                  | 1.0                                                 | 1.0                                                 | 1.0                                                 | 0.8                                                 | 1.2                                                 |                                                    |                                                    | 1.7 <sup>1)</sup>                                  |
| 250 0.0021           |                      |                    |                      |                      |                                                      |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 200 0.0022           | 175 0.0029           | 150 0.0020 (?)     | 100 0.0048           | 50 0.0073            | 0.9                                                  | 1.5 (?)                                             | 0.9                                                 | 1.2                                                 | 1.7 (?)                                             | 1.4                                                 | 0.6 (?)                                            | 0.8 (?)                                            | 1.3                                                |
| 150 0.0034           |                      |                    | 75 0.0057            |                      |                                                      |                                                     | 1.2                                                 |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 140 0.0026           |                      |                    |                      |                      |                                                      |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 100 0.0023           |                      | 75 0.0061          | 50 0.0063            |                      |                                                      | 0.5                                                 | 0.7                                                 |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 75 0.0039            |                      |                    |                      |                      |                                                      |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
| 40 0.0016            |                      |                    | 20 0.0056            |                      |                                                      |                                                     | 0.6                                                 |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |
|                      |                      |                    |                      | 150 0.0041           |                                                      |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                     |                                                    |                                                    |                                                    |

<sup>1)</sup> De horizontale rijen zijn berekend voor evenredige D's.

<sup>2)</sup> Vergelijk den tekst. Later heeft Prof. Ziehen de proeven voor  $G \times = 975$  en  $D = 150$  nog voortgezet. Hij zelf was weer de proefpersoon, Dr. Kleist bediende het falphonometer. Daarbij werd voor  $h$  als gemiddelde waarde van 40g proeven gevonden 0.0028, waaruit

$$\frac{hG_{1300} \times}{hG_{975}} \text{ blijkt te zijn } = 1.0,$$

$$\text{en } \frac{hG_{1375} \times}{hG_{975}} = 1.2 \text{ en } \frac{hG_{650} \times}{hG_{975}} = 0.9,$$

$$\text{en } \frac{hG_{650} \times}{hG_{325}} = 1.2.$$

De bespreking der verkregen resultaten verdeel ik over de volgende punten:

*a. Subjectieve zekerheid van de beoordeeling.*

Om den graad van subjectieve zekerheid van de beoordeeling uit te drukken, bezigde de reagent de teekens ! en ? en bij het laatste gedeelte der proefnemingen ook nog ?? . Daarbij bleek, dat tusschen de beoordeelingen gelijk, sterker en veel sterker niet een scherpe grens bestaat, zooals Wreschner <sup>1)</sup> dat beweerd heeft. Integendeel heeft zich bij de proefneming de behoefte voorgedaan overgangstrappen te onderscheiden die in de tabellen uitgedrukt zijn door ? of ??.

Gedurende de geheele proefneming was het resultaat dat in 28 % der gevallen een antwoord met ? werd verkregen; in 20% der gevallen met ??; in 4% der gevallen met !.

Naar verhouding komen verreweg het grootste aantal vraagteekens voor bij de *f*-gevallen. De verdeling der vraag- en uitroopteekens over de *r*-gevallen geeft geen bepaald verschil aan al naar de sterkste prikkel het eerst of het laatst inwerkt.

Zeldzaam, maar toch komt het voor, n.l. in 25 gevallen gedurende de geheele proefneming, dat, zooals trouwens G. E. Müller ook gevonden heeft, bij een *gl*-geval een uitroopteeken staat; in dit geval was een merkwaardige waarneming van absolute gelijkheid verkregen; terwijl men anders bij de *gl*-gevallen meer een gevoel van onzekerheid heeft. Sporadisch, n.l. in 5 gevallen, kwam het voor, dat een *f*-geval een uitroopteeken verkreeg.

*b. De gl-gevallen.*

De *gl*-gevallen komen gedurende de geheele proefneming in vrij groot aantal voor, n.l. 34% der gevallen. Behoudens bij zeer groote of zeer kleine *D* is een regelmatige schommeling met de aangewende *D* niet te constateeren. Het is interessant na te gaan waarop de *gl*-gevallen berusten en daarbij blijkt wanneer men zichzelf afvraagt, 'at, afgezien van de gevallen zooeven vermeld van absolute gelijkheid, in de overige gevallen vooral 2 oorzaken voor de onzekerheid van het oordeel zich voordoen en wel in de eerste plaats een momentaan te kort schieten van de oplettendheid, berustend b.v. op tusschengedachten, en in de tweede plaats in

<sup>1)</sup> Methodologische Beiträge zu psychophysischen Messungen. Leipzig 1898.

veel gevallen, ondanks maximale oplettendheid, het niet duidelijk bestaan van een verschil van gewaarwording <sup>1)</sup>. Het is dus absoluut ongegrond, dat vele auteurs, vooral in Amerika, van de proefpersonen verlangd hebben nooit het oordeel gelijk te geven; ik vind integendeel, dat gelijkheidsoordeelen vrij vaak voorkomen en niet op kunstmatige manier geschrapt mogen worden. Welken invloed het getal der *gl*-gevallen ondergaat bij oefening, vermoedheid. enz. zal ik later nagaan.

*c. Tijdfout.*

Om de oorzaak van de tijdfout na te gaan heb ik, deels in aansluiting aan proefnemingen van Wreschner, in 2 proefreeksen de eerste prikkel  $2 \times$  herhaald. Het is begrijpelijk, dat daardoor de tijdfout vermindert, althans als de tijdfout negatief is en zooals ik met Wreschner veronderstel, berust op de betrekkelijke zwakte van het herinneringsbeeld, vergeleken met de gewaarwording. Twee malen nam ik zoodanige proefreeks, beide malen voorafgegaan en gevolgd door een proefreeks, op de gewone wijze genomen voor dezelfde afstanden. Bij beide gevallen vertoonden de bijbehorende gewone proefreeksen geen tijdfout; in het eerste geval kwam deze ook niet voor bij de bijzondere proefreeks, in het tweede geval verkreeg men een geringe negatieve tijdfout. Doch bij deze proefnemingen traden de volgende subjectieve gewaarwordingen op:

Ten eerste was over 't algemeen de onderscheidsbeoordeeling op die wijze veel moeilijker.

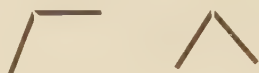
Ten tweede scheen bijna altijd de 2<sup>e</sup> herhaalde prikkel of gelijk of sterker dan de 1<sup>ste</sup> prikkel; bij het eerste geval kwam het maar  $6 \times$  voor, dat de 1<sup>ste</sup> prikkel sterker scheen dan de 2<sup>e</sup> prikkel; bij het tweede geval scheen  $4.9 \times$  de 2<sup>e</sup> prikkel sterker dan de 1<sup>ste</sup> en  $15 \times$  omgekeerd, in alle andere gevallen schenen ze gelijk.

Ten derde bleek het vergelijken steeds betrekking te hebben op den 2<sup>en</sup> prikkel, dus dat soms bij opgave van gelijk, toch direct daarbij het oordeel was, dat de 3<sup>e</sup> prikkel wel gelijk met den tweeden, doch sterker dan de eerste geweest zou zijn; en als de derde kleiner scheen, dat de reagent toch het gevoel had, dat de 3<sup>e</sup> prikkel wel zwakker was dan de 2<sup>e</sup>, doch gelijk met den eersten,

---

<sup>1)</sup> Aanmerking. Bij uitzondering komt het ook voor, dat men wel een verschil merkt, maar een kwalitatief verschil, zoodat men niet een oordeel betreffende de intensiteit kan vormen.

zoodat daarbij onwillekeurig in de meeste gevallen de volgende symbolische, optische voorstelling zich opdroeg:



In een andere proefreeks werd het interval vergroot, van 2 seconden op 6 gebracht; hierdoor zou men dus moeten aannemen, dat dan de tijdfout versterkt wordt. Echter deed zich het merkwaardige geval voor, dat een negatieve tijdfout optrad bij de voorafgaande op gewone wijze genomen proefreeks met dezelfde  $G^\times$  en  $D$ , en bij de volgende op deze bijzondere wijze genomen proefreeks de tijdfout verdwenen was. Dit zal nog nader onderzocht dienen te worden en dan verklaring behoeven.

*d.  $h$  bij constante  $G^\times$  en verschillend  $D$ .*

|                   |                                                           |
|-------------------|-----------------------------------------------------------|
| $G_{1390}^\times$ | $h$ schommelt voor $D = 300$ tusschen 0.0024 en 0.0029.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 12 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 250$ tusschen 0.0016 en 0.0026.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 24 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 200$ tusschen 0.0017 en 0.0029.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 32 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 150$ tusschen 0.0027 en 0.0042.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 24 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 140$ tusschen 0.0018 en 0.0035.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 35 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 100$ tusschen 0.0015 en 0.0029.   |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 26 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 75$ tusschen 0.0033 en 0.0043.    |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 10 " |
|                   | $h$ schommelt voor $D = 40$ tusschen 0.0007 en 0.0028.    |
|                   | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 75 " |

Dus hier springt vooral de aanzienlijke schommeling voor de kleinste  $D$  n.l. 40 in het oog.

Dat bij  $D = 150$  de gemiddelde  $h$ -waarde zoo groot is zou men daaruit kunnen verklaren dat men eenmaal zoo hooge waarde voor  $h$  verkreeg daar 15-1-'04 reeds groote oefening verkregen was. Bij  $D = 75$  verkreeg men echter steeds hooge waarden voor  $h$ .

|                     |                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------|
| $G_{1137.5}^\times$ | $h$ schommelt voor $D = 262\frac{1}{2}$ tusschen 0.0023 en 0.0023 |
|                     | Maximale afwijking van het gemiddelde van $h$ is . . 0 %          |

$h$  schommelt voor  $D = 175$  tusschen 0.0025 en 0.0033.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 14 %

$G_{975}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0011 en 0.0030.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 50 %

$h$  schommelt voor  $D = 75$  tusschen 0.0036 en 0.0085.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 39 %

De opvallend lage waarde die men verkrijgt voor  $D = 150$  vindt zijn oorzaak, doordat toevalliger wijze de proefreeksen voor deze  $D$  steeds genomen werden bij vermoeidheid van den reagent.

$G_{650}^{\times}$   $h$  schommelt voor  $D = 150$  tusschen 0.0043 en 0.0069.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 33 %

$h$  schommelt voor  $D = 100$  tusschen 0.0039 en 0.0060.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 25 %

$h$  schommelt voor  $D = 75$  tusschen 0.0046 en 0.0068.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 19 %

$h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0038 en 0.0087.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 38 %

$h$  schommelt voor  $D = 20$  tusschen 0.0032 en 0.0073.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 30 %

$G_{325}^{\times}$   $h$  bedraagt voor  $D = 150 : 0.0041$

$h$  schommelt voor  $D = 75$  tusschen 0.0052 en 0.0070.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 15 %

$h$  schommelt voor  $D = 50$  tusschen 0.0053 en 0.0093.

Maximale afwijking van het gemiddelde van  $h$  is . . 27 %

Wat het door de theorie van Fechner vereischte constant zijn van  $h$  betreft voor de verschillende  $D$ 's bij één en denzelfden grondprikkel:

$G_{1300}^{\times}$  Hier ziet men dus, dat voor  $D = 300, = 250, = 200, = 140, = 100$  de verschillende  $h$ -waarden nog tamelijk constant te noemen zijn. Voor  $D = 150$  en  $D = 75$  vindt men waarden voor  $h$ , die veel hooger zijn, en voor  $D = 40$  een veel lagere waarde.

$G_{1137.5}^{\times}$  Hier kan men nog de waarden voor  $h$  tamelijk constant noemen, dus tamelijk onafhankelijk van  $D$ .

$G_{975}^{\times}$  Hier toonen zich de  $h$ -waarden absoluut niet constant, wat wel zijn oorzaak vinden zal in de hier boven vermelde omstandigheden waarin een der  $h$ -waarden verkregen is.

$G_{650}^{\times}$  Hier zou men nog bij benadering de  $h$ -waarden constant kunnen noemen.

$G_{325}^{\times}$  Hier kan men de  $h$ -waarden niet constant noemen; integendeel worden zij grooter als  $D$  kleiner wordt.

*e.  $h$  bij verschillende  $G^{\times}$ 's.*

Vergelijkt men de waarden van  $h$  bij verschillende  $G^{\times}$ 's dan vindt men zeker, dat  $h$  voor verschillende  $G^{\times}$ 's verschilt en wel in die wijze dat het met toenemenden  $G^{\times}$  kleiner wordt. Of deze verandering van  $h$  met  $G$  aan de wet van Weber beantwoordt zal nog nader beschouwd worden.

*f.  $h G^{\times}$ .*

Dus zou zich daarbij de kwestie voordoen of de wet van Weber geldig is of niet.

In aansluiting aan het voorafgaande zou men nu moeten zien of de verhouding tusschen  $h$  en  $G^{\times}$  die is, die door Fechner vereischt wordt. Om dit na te gaan heb ik de verhouding uitgerekend tusschen de  $h G^{\times}$ 's bij verschillende grondprikkel en evenredige  $D$ 's. Als de Fechner'sche theorie juist is zou men moeten veronderstellen, dat de quotienten van de verschillende  $h G^{\times}$ 's steeds 1 zijn. Daarbij moet echter in aanmerking genomen worden de verhandeling van Prof. Ziehen<sup>1)</sup>, waarin aangetoond wordt, dat er zich toch ernstige bezwaren voordoen tegen deze gebruikmaking van de praecisionsmaass ten bewijze van de wet van Weber. Men zou dan dus alleen kunnen zeggen, dat met grooteren grondprikkel  $h$  grooter of kleiner wordt.

Gaat men intusschen het constant zijn van het product  $h G^{\times}$  na, dan vindt men vooral bij de grootere  $D$ 's dit in vele gevallen bij benadering constant te noemen.

De vrij groote afwijkingen die men in de derde horizontale rij van de totaal tabel vindt zijn terug te brengen tot de reeds vermelde omstandigheid dat de proefreeksen voor  $G_{975}^{\times}$  met  $D = 150$  steeds in vermoeiden toestand van reagent genomen werden<sup>2)</sup>;

<sup>1)</sup> Einige Bemerkungen zur Anwendung der Methode der richtigen und falschen Fälle by psychologischen Untersuchungen. Monatschrift für Psychiatrie und Neurologie, Januar 1904.

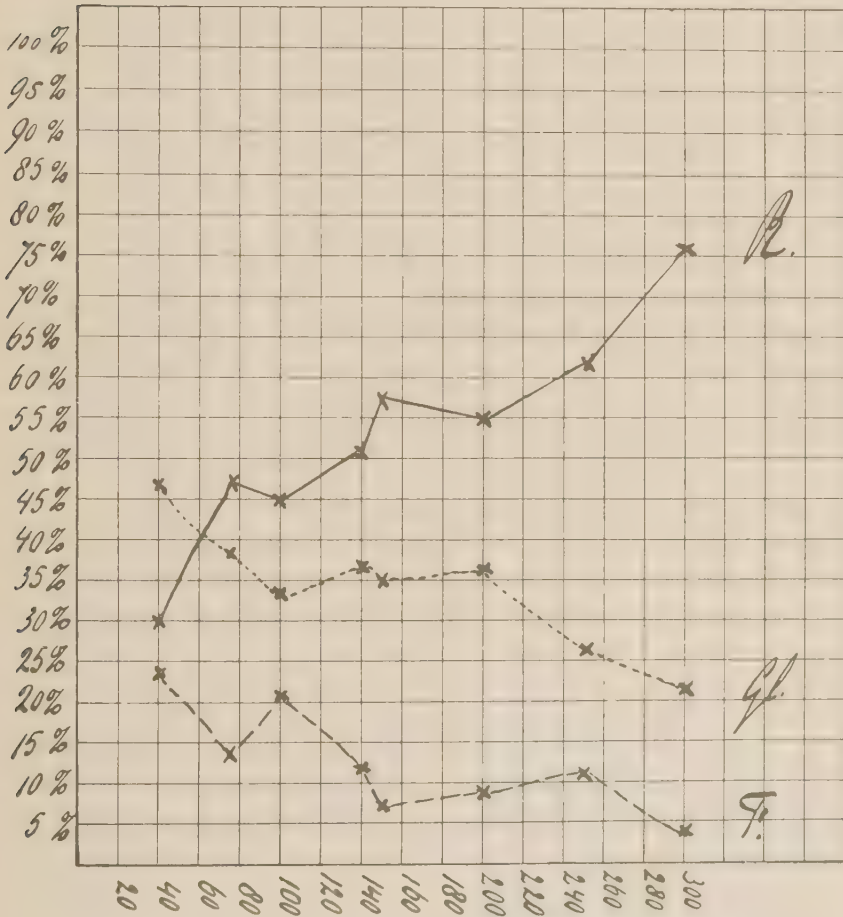
<sup>2)</sup> Gaat men echter de noot na onder de totaal tabel blz. 89, dan ziet men dat uit nadere proefnemingen nog gebleken is dat ook hier het product nog bij benadering constant te noemen is.

had dit niet zoo plaats gevonden dan zouden de waarden voor de verhoudingen verkregen allicht ook kleiner, resp. grooter geworden zijn; die minder vertrouwbare waarden zijn dan ook van een vraagteeken voorzien.

Bij de kleinere D's schijnt het constant zijn van het product  $hG$  niet meer het geval te zijn.

g. Verdeeling van de  $r$ ,  $f$  en  $gl$ -gevallen naar de graphische methode van Wreschner.

$G_{1300}^{\times}$



Uit deze curve ziet men dus, dat de lijn der  $r$ -gevallen stijgt; evenzeer is het begrijpelijk, dat die der  $f$ -gevallen daalt. Interessant is het echter, dat ook de curve der  $gl$ -gevallen zeer sterk daalt;

men had kunnen veronderstellen, dat eerst de *gl*-gevallen toe zouden nemen ten koste der *f*-gevallen, wat hier dus uit blijkt niet zoo te zijn.

#### *h. Invloed van $G^{\times}$ en $D$ op tijdfout.*

Om een overzicht over het optreden van de tijdfout te geven, berekende ik voor elke  $G^{\times}$  en bij dezen voor elke  $D$  het verschil der gemiddelde  $r'$  en  $R'$  procentwaarden en stelde met die gegevens de volgende tabel op; het voorgevoegde teeken + of — geeft de richting der tijdfout aan:

|                       | $\overline{D}$<br>300 | $\overline{D}$<br>262.5 | $\overline{D}$<br>250 | $\overline{D}$<br>200 | $\overline{D}$<br>175 | $\overline{D}$<br>150 | $\overline{D}$<br>140 | $\overline{D}$<br>100 | $\overline{D}$<br>75 | $\overline{D}$<br>50 | $\overline{D}$<br>40 | $\overline{D}$<br>20 |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| $G_{130.0}^{\times}$  | 0‰                    |                         | — 5‰                  | — 11‰                 |                       | — 7‰                  | — 5‰                  | — 14‰                 | — 10‰                |                      |                      | — 24‰                |
| $G_{1137.5}^{\times}$ |                       | — 10‰                   |                       |                       | — 2‰                  |                       |                       |                       |                      |                      |                      |                      |
| $G_{97.5}^{\times}$   |                       |                         |                       |                       |                       | — 9‰                  |                       |                       | — 2‰                 |                      |                      |                      |
| $G_{65.0}^{\times}$   |                       |                         |                       |                       |                       | + 7‰                  |                       | + 4‰                  | + 1‰                 | 0‰                   |                      | — 19‰                |
| $G_{32.5}^{\times}$   |                       |                         |                       |                       |                       | — 17‰                 |                       |                       | — 14‰                |                      |                      |                      |

Wel opvallend is het dat de enkele malen dat een positieve tijdfout optreedt die steeds voorkomt voor  $G_{65.0}^{\times}$ .

Behoudens een enkele uitzondering ziet men meestal de optredende tijdfout, van welke richting ook, gedurende alle proefreeksen voor denzelfden  $G^{\times}$  met dezelfde  $D$  afnemen. Er treedt niet, zooals bij gewichtsproeven voorkomt, bij kleine prikkels een positieve tijdfout op.

#### *i. Oefening.*

Over het geheel genomen kan men van oefening gedurende alle proefreeksen voor denzelfden  $G^{\times}$  niet veel bespeuren. Ook vindt men dit over het geheel genomen niet voor dezelfde  $D$  bij denzelfden  $G^{\times}$ .

Van oefening gedurende de enkele proefreeksen is geen sprake.

Of het verminderen der tijdfout in het verloop der proefneming van oefening afhankelijk is, zou mogelijk kunnen zijn.

<sup>1)</sup> Hiervoor stond slechts één proefreeks ter beschikking.

Waar het subjectief gevoel van oefening optrad vindt men een zeer hooge waarde voor  $h$ .

*k. Vermoeidheid.*

Voelde reagent zich vermoeid, dan werd dit voor aanvang der proefneming steeds genoteerd. Nu blijkt het dat daardoor een zeer verzwakkende invloed op de waarde voor  $h$  wordt uitgeoefend.

Gedurende de enkele proefreeksen treden teekenen van vermoeidheid op, hier en daar vrij sterk.

Toch vindt men meestal geen teekenen van vermoeidheid voor verschillende proefreeksen die na elkaar genomen werden.

*l. Invloed van affecten.*

Waar proefreeksen genomen werden nadat reagent aangegeven had onder zorgen of depressie te verkeerren, werden waarden voor  $h$  gevonden, zeker niet beneden de gemiddelde waarde. Hieruit blijkt dus, dat depressie, zoo de persoon in kwestie genoeg zelfbeheersching heeft om opmerkzaam te blijven, minder invloed heeft op de onderschiedsempfindlichkeit dan de toestand van vermoeidheid; zooals trouwens ook al uit andere psychologische proeven gebleken is, b.v. bij localisatiezin.

*m. Invloed van den absoluten indruk.*

Om den invloed van den absoluten indruk na te gaan werden eerst twee proefreeksen genomen waarbij reagent aangaf den absoluten indruk dien de eerste prikkel op hem maakte. Daartoe werd gebruik gemaakt van de volgende teekenen:

0 geen absolute indruk

+ eerste prikkel scheen absoluut groot

— eerste prikkel scheen absoluut klein.

De eerste proefreeks gaf de volgende resultaten:

$r$  26. 12 keer ondersteund door absoluten indruk.

$f$  5. 2 keer berust de fout op den absoluten indruk.

1 keer onjuist ondanks absolute indruk in gunstige richting.

$R$  35. 16 keer ondersteund door absoluten indruk.

$F$  3. 1 keer berust de fout op den absoluten indruk.

De tweede proefreeks gaf de volgende resultaten:

$r$  20. 14 keer ondersteund door den absoluten indruk.

- f* 10. 1 keer berust de fout op den absoluten indruk.  
2 keer onjuist, ondanks absolute indruk in gunstige richting.

R 35. 16 keer ondersteund door den absoluten indruk.

F 3. 1 keer berust de fout op den absoluten indruk.

Vaak versterkt de absolute indruk de zekerheid van het oordeel.

Daarna werd een proefreeks ondernomen, waarbij gelet werd op den absoluten indruk van den 2<sup>en</sup> prikkel. Hierbij bleek echter, dat een absolute indruk niet wordt verkregen of een vergelijking wordt onmogelijk. Dit is dus in strijd met wat door Martin en Müller werd geconstateerd voor gewichtsproeven. In het algemeen zou ik op grond van deze proeven zeggen, dat van een absoluten indruk geen sprake kan zijn, indien reeds een andere indruk is voorafgegaan; een stelling, die zeker ook a priori niet onwaarschijnlijk is.

## S L O T.

Vergelijkt men ten slotte de gezamenlijke gegevens mijner proeven, dan blijkt in ieder geval daaruit, dat ook bij de meeste krankzinnigen op den door mij ingeslagen weg de akustische Unterschiedsempfindlichkeit bepaald kan worden. Tevens blijkt echter ook uit alle mijne proeven en speciaal uit die met Prof. Ziehen zelf genomene, dat ter elimineering van bronnen van toevallige fouten een zeer groote reeks van proeven noodig is. Ik geloof, dat volgens mijn proefnemingen minstens 3000 proeven noodig zijn, om bij gezonden of zieken eenigszins betrouwbaar de akustische Unterschiedsempfindlichkeit te bepalen. Ik ben mij dan ook wel bewust dat mijn eigene proefnemingen met krankzinnigen om deze reden slechts voorloopig zijn; ik hoop echter daarmee den weg voor verdere onderzoekingen geopend te hebben.







*Stoomdruk F. van Rossen. — Amsterdam*